

1.2.69. YW.

PM O

**TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOKSEN  
SILLANRAKENNUSTÖIDEN  
TYÖNSUUNNITTELUOHJEET**

**SILLANRAKENNUSTÖIDEN  
TYÖNSUUNNITTELUOHJEET**

# Sisällysluettelo

	Sivu
1 Työnsuunnittelujärjestelmän periaatekuvaus	3
11 Liittyminen maarakennusalan työnsuunnittelu- ja tavoitebudjetointiohjeisiin	3
12 Työn alustava työsuunnitelma (TAS)	4
12.1. Liittyminen tuote- ja muuhun suunnitteluun	4
12.2. Osasuunnitelmat	5
12.3. Alustavan työsuunnitelman tarkistaminen	6
13 Työn lopullinen tavoitesuunnitelma	6
13.1. Liittyminen muihin suunnitelmiin	6
13.2. Osasuunnitelmat	7
2 Työn alustavan työsuunnitelman (TAS) laatiminen	7
21 Tarvittavat lähtöasiakirjat	7
22 Työn suunnittelu ja tulokset	8
22.1. Massaluettelo	8
22.2. Työmaan aluesuunnitelma	9
22.3. Toimintojen ajoitus	9
22.31. Kokonaistyöajan määrittäminen	9
22.32. Kestoajalaskelmat	10
22.4. Aikataulu	12
22.5. Kustannuslaskelma	13
22.6. Koodaussuunnitelma	14
22.7. Hankintasuunnitelma	16
22.8. Organisaatiosuunnitelma	16
22.9. Työmuotosuunnitelma	17

	Sivu
3 Työn lopullisen tavoitesuunnitelman (TLTS) laatiminen	17
31 Lähtötiedot ja niiden tarkistus	18
32 Lopullinen tavoitesuunnitelma	18
32.1. Organisaatiosuunnitelma	18
32.2. Työkohdesuunnitelmat	19
32.3. Työmaan aluesuunnitelma	20
32.4. TLTS-aikataulu	20
32.5. Materiaalin hankintasuunnitelma	21
4 Liitteet	
1 TAS:n laatimiskaavio	22
2 Massaluettelon lomake	23
3 Kesto-aikalaskelma	24
4 Kustannuslaskelma	25
5 Materiaalin hankintasuunnitelman lomake	
6 Työmuotosuunnitelman lomake	26
7 Työmaan alustava organisaatiosuunnitelma (esim.)	27
8a TVL:n koodausesimerkki	28
8b VR:n koodausesimerkki	29
5 Esimerkkisarja	30



# SILLANRAKENNUSTÖIDEN TYÖNSUUNNITTELUOHJEET

## 1 Työnsuunnittelujärjestelmän periaatekuvaus

Työnsuunnittelulla pyritään tuotesuunnitelmien, annettujen ohjeiden ja käytettävissä olevien muiden tietojen avulla

- valitsemaan taloudellisesti edullisimmat menetelmät
- suunnittelemaan rahoitustarve ja resurssien käyttö eri ajanjaksoilla sekä
- luomaan vertailukohta valvonnalle ja raportoinnille.

Työnsuunnittelu jakautuu alustavaan työnsuunnitteluun ja lopulliseen tavoitesuunnitteluun, joiden ajallinen vaikutusalue on eri suuri. Edellisen kesto on koko projektin kesto ja jälkimmäisen neljä kuukautta. Näissä kahdessa suunnittelutasossa käsiteltävät asiat erotellaan tarkoituksenmukaisuusnäkökohtien mukaan siten, että alustavassa työnsuunnitelmassa ei käsitellä tekijöitä, joiden vaikutus rajoittuu kuukauden- tai vuotta pitempien suunnitelmien loppujaksojen osalta rakennuskauden ts. kolmannesvuoden sisälle. Käytännön suunnittelutyössä ero tulee esille siinä, että TAS voidaan laatia käyttäen hyväksi karkeita työnvaiheen tarkkuudella tehtyjä standardeja, kun taas TLTS:n laadinnassa voidaan käyttää yksityiskohtaisia standardeja.

Työnsuunnittelun tuloksina saadaan erilaiset osasuunnitelmat sekä budjetit. Tässä selostuksessa keskitytään työnsuunnittelun selvittämiseen. Budjettien sekä raportoinnin selostus jätetään pois, koska sillanrakennuksessa nämä toiminnot noudattavat samoja laitos- ja virastokohtaisia ohjeita kuin muutkin työt.

## 11 Liittyminen maarakennusalan työnsuunnittelu- ja tavoitebudjetointiohjeisiin

Sillanrakennuksen työnsuunnitteluohjeet täydentävät maarakennusalan työnsuunnitteluohjeita. Sillanrakennuksen työnsuunnittelu-

ohjeissa ei toisteta niitä selostuksia ja ohjeita, jotka on esitetty maarakennusalan työnsuunnitteluohjeissa, ellei sitä näiden ohjeiden selventämisen vuoksi ole katsottu tarpeelliseksi.

Sillanrakennuksen tavoitebudjetointi ja siihen liittyvä valvonta tapahtuu soveltaen em. maarakennusalan tavoitebudjetointiohjeita.

Sillanrakennustöiden työnsuunnittelu jaetaan tavoitebudjetoinnin tarkoituserien mukaan kahteen tasoon.

- 1 Työn alustava työsuunnitelma (TAS), joka laaditaan
  - työn kestoajalle
  - vähintään työvaiheen tarkkuudella
- 2 Työn lopullinen tavoitesuunnitelma (TLTS), joka laaditaan
  - rakennuskaudelle (4 kk)
  - työkohdetarkkuudella.

Tässä selostuksessa tarkoitetaan rakennustyöväiheellä sillanrakennustöiden suoriteryhmittelyn mukaista jaottelutasoa (nk. välilittera). Vastaavasti tarkoitetaan työkohteella sillanrakennustyön suunnittelussa ja tarkkailussa erotettavaa rakenneosaa.

## 12 Työn alustava työsuunnitelma TAS

### 12.1 Liittyminen tuote- ja muuhun suunnitteluun

Siltojen tuotesuunnittelun rakennevaihtoehtolaskelmissa joudutaan usein käyttämään työn alustavan suunnittelun tapaista menettelyä ennenkuin rakenneratkaisu voidaan lopullisesti valita. Tämä edellyttää kiinteätä yhteistyötä rakenne- ja työnsuunnittelijan välillä.

Siltakohde on tavallisesti vain osa tienrakennushankkeesta, joten sekä siltojen tuote- että työnsuunnittelun on liityttävä saumattomasti maarakennusalan tuote- ja työnsuunnitteluun.

Muita työnsuunnittelussa huomioonotettavia seikkoja ovat mm.

- pitkän tähtäyksen suunnitelmat (PTS)
- työvoiman käytöstä annetut ohjeet
- vuodenaikojen vaikutus eri tehtäviin.

Alustava työsuunnitelma laaditaan koko työn kestoajalle vähintään rakennustyönvaiheen tarkkuudella. Joissakin kohdissa voi olla tarpeen käyttää tarkempaakin jakoa.

## 12.2 Osasuunnitelmat

Alustavan työsuunnitelman osasuunnitelmat ovat seuraavat:

1. massaluettelo, liite 2, s. 23,
2. työmaan aluesuunnitelma, jonka avulla selvitetään aputyöpaikkojen (betoniasema, raudoituspenkit, väliavarastot) sijainti ja siirtomatkat työkohteille sekä siirtotapa (nosturit ym.), kts. esimerkkisarjan malli 8 s. 72
3. kestoikalaskelmat, liite 3 s. 24,
4. aikataulu, kts. esimerkkisarjan malli 7 s. 71,
5. kustannuslaskelma, liite 4 s. 25,
6. koodaussuunnitelma, liitteet 8 A ja 8 B s. 28 ja 29,
7. materiaalin hankintasuunnitelma, malli 5 s. 69,
8. työmaan alustava organisaatiosuunnitelma, liite 7 s. 27,
9. työmuotosuunnitelma, liite 6 s. 26.

Edellä mainittujen TAS:n osien sisältö on yksilöidysti esitetty kohdassa 2. Niiden liittymistä toisiinsa on kuvattu kaaviolla, liite 1. Osasuunnitelmat eivät ole itsenäisiä suunnitelmia siinä mielessä, että niitä voitaisiin tarkastella erillään kokonaisuudesta, vaan niissä tavallaan samaa asiaa käsitellään eri näkökannoilta. Näin ollen jonkin osasuunnitelman muuttaminen vaikuttaa myös muihin osasuunnitelmiin. Taloudelliseen lopputulokseen pääseminen edellyttää, että tutkitaan useampia vaihtoehtoja annettujen edellytysten ja saatavissa olevien tietojen puitteissa valitaan kokonaiskustannuksiltaan edullisin.



Työn alustavan työsuunnitelman pohjalta laaditaan työn alkupe-  
räinen budjetti (TAB).

### 12.3 Alustavan työsuunnitelman (TAS) tarkistaminen

Alustava työsuunnitelma tarkistetaan vuosittain vuotta pitemmissä hankkeissa tai jos tuotesuunnitelmaa on jouduttu muuttamaan. Tarkistetussa suunnitelmassa esitetään tarkistusvuoden loppuun mennessä tehdyt työt ja tarkistettut tiedot jäljellä olevalle rakennusajalle.

## 13 Työn lopullinen tavoitesuunnitelma (TLTS)

### 13.1 Liittyminen muihin suunnitelmiin

Työn lopullinen tavoitesuunnitelma laaditaan ennen kunkin rakennuskauden alkua työn alustavan työsuunnitelman puitteisiin ottaen huomioon edellisinä rakennuskausina tehdyt työt. Sen perustana ovat työkohteittain laaditut työkohdesuunnitelmat sekä työmaan yhteiskustannusten tavoitesuunnitelma.

Lopullista tavoitesuunnitelmaa laadittaessa on myös otettava huomioon tuotesuunnitelmiin TAS:n laatimisen jälkeen tehdyt muutokset.

Työn lopullinen tavoitesuunnitelma siihen kuuluvine osasuunnitteluun on toteutuksen ja raportoinnin pohja. Tämän vuoksi on suunnittelussa kiinnitettävä suurta huomiota paikallisiin rajoituksiin, olosuhdetekijöihin ja muihin työnsuunnitteluun vaikuttaviin tekijöihin.

Näitä ovat mm.

- sää ja vuodenaika
- maasto ja kulkuyhteydet
- työvoiman käytöstä annetut ohjeet ja käytettävissä olevan työvoiman laatu
- käytettävissä olevat koneet ja laitteet
- siltatyön suoritukseen vaikuttavat muut työt esim. maarakennustyöt ja näistä tehtävät työsuunnitelmat.

## 13.2 Osasuunnitelmat

Työ lopullisen tavoitesuunnitelman osasuunnitelmat ovat seuraavat:

- 1 Organisaatiosuunnitelma
- 2 Koodaussuunnitelma
- 3 Massaluettelo
- 4 Työkohdesuunnitelmat, joihin kuuluvat
  - työn järjestelysuunnitelma
  - aikataulu ja resurssisuunnitelma
  - kustannuslaskelma ja joissakin kohteissa myös
  - tehosuunnitelma
- 5 Aluesuunnitelma
- 6 TLTS-aikataulu
- 7 Materiaalin hankintasuunnitelma

Työn lopullisen tavoitesuunnitelman pohjalta laaditaan työn lopullinen tavoitebudjetti (TLTB). Urakalla toteutettavissa töissä tulisi urakoitsija velvoittaa esittämään rakennuttajalle TLTS:a vastaavat työohjelmat.

- 2 Työn alustavan työsuunnitelman (TAS) laatiminen

### 21 Tarvittavat lähtöasiakirjat

Tuotesuunnitteluvaiheessa joudutaan turvautumaan työnsuunnittelijan apuun vertailtaessa erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja. Varsinaista työnsuunnittelua aloitettaessa tarvitaan seuraavat asiakirjat:

- Hankkeen yleistiedot, mikä käsittää yhteenvedon tuotesuunnittelun aikana kertyneistä tiedoista.
- Maastotiedot, johon kuuluvat siltapaikkatutkimus, geoteknillisen asiantuntijan lausunto ja mahdollinen vesistötutkimus.



- Suunnitelma-asiakirjat, joihin kuuluu
  - kartta ja pituusleikkaus
  - sillan yleispiirustus
  - rakennepiirustukset ml. teline- ja muottipiirustukset sekä koneistopiirustukset
  - työselitys
  - massaluettelo, (liite 2 s. 23)
  - asennussuunnitelma tai esijännityssuunnitelma
  - tuotesuunnittelijan kustannusarvio
- Vesioikeuden päätös
- Muut asiakirjat, joita ovat mm.
  - pitkän tähtäyksen suunnitelmat
  - työvoiman käytöstä annetut ohjeet
  - tuotesuunnittelun yhteydessä tehdyt työsuunnitelmat ja hintakyselyt toimitusaikoihin sekä mahdolliset ennakkosopimukset
  - liikenneaika- ja rataaikataulut varsinkin ratasilloissa
  - tien TAS-suunnitelma.

Työnsuunnittelijan on ennen työsuunnittelun aloittamista tarkistettava, että edellä luetellut asiakirjat ovat ajan tasalla ja vastaavat todellista tilannetta.

## 22 Työn suunnittelu ja tulokset

### 22.1 Massaluettelo

Massaluettelon (liite 2 s. 23) laatii tuotesuunnittelija. Se laaditaan työnvaiheen (välilitteran) joissakin kohdissa työnvaiheen osan (esim. muotit ja telineet erikseen) sekä alustavat työkohteiden tarkkuudella. Alustavaa työkohteidenjakoa on selvitetty kohdassa 22.6. Massaluettelossa on esitetty suoriteyksikkö ja määrä.

Työnsuunnittelijan tehtävänä on merkitä lopullinen työkohdenumero luvun 22.6 koodaussuunnitelmaperiaatteen mukaisesti sekä täydentää ja tarkistaa massaluettelo.

## 22.2 Työmaan aluesuunnitelma

Työmaan aluesuunnitelmalla ymmärretään tässä sillan ja sen välitömän ympäristön käyttösuunnitelmaa. Tarpeellisilta osin siihen on liitettävä myös selvitys työmaan kulkuyhteyksistä, soran ja tarvikkeiden saanti tai hankintapaikoista.

Työmaan aluesuunnitelma laaditaan tuotesuunnittelun karttapiirroksella (mittakaava 1:2000) tai siltapaikkatutkimuksen kartalle (mittakaava 1:500). Siihen merkitään

- työmaarakennusten sijoitus
- aineiden ja tarvikkeiden varastointialueet
- aputyöpaikkojen sijoitusalueet
- työmaan kulkuyhteydet sekä työalueella että yhteydet muualle eri työvaiheiden aikana
- työ- ja varasiltojen sijoitus
- tarvikesiirtojen suoritustapa, mahdollisen nosturin sijoitus jne.
- voimansaanti.

Aluesuunnitelman tarkkuus valitaan sellaiseksi, että kestoajaja kustannuslaskelmat voidaan suorittaa kohtien 22.32 ja 22.5 ohjeiden mukaisesti.

## 22.3 Toimintojen ajoitus

### 22.31 Kokonaistyöajan määrittäminen

Sillanrakennuskohteen kokonaistyöajan määrittäminen voi tapahtua kolmella eri tavalla:

- a) Kokonaistyöaika määritetään sen jälkeen, kun on suoritettu kestoajalaskelmat ainakin työaikaan eniten vaikuttavien töiden (maarakennus, perustukset, maa- ja välitukien sekä kannen teline- ja muottityöt) osalta. Teräsrakenteisten siltojen osalta saadaan luotettavimmat tiedot toimitusajois-

ta suorittamalla alustava tarjouskysely, jolloin samalla saadaan kustannukset selville (vrt. 22.5).

- b) Kokonaistyöaika määräytyy pitkän tähtäyksen suunnitelmien (PTS) tai, kun siltä muodostaa osan suuremmasta projektista esimerkiksi tienrakennuskohteesta, muiden samalla alueella suoritettavien töiden ja niistä laadittujen työsuunnitelmien mukaan.
- c) Kokonaistyöaika määritetään kokemusperäisten käyrästöjen avulla, jolloin täytyy tuntea sillan rakennuskustannukset. Jollei muuta tietoa ole käytettävissä suunnittelun alkaessa, rakennuskustannukset saadaan tuotesuunnittelun kustannusarviosta.

Jos työn suoritusajankohta voidaan tietyissä rajoissa vapaasti valita, on selvitettävä myös vuodenaikojen vaikutus eri tehtäville ja pyrittävä löytämään optimiratkaisu kustannusten suhteen ottaen huomioon työvoiman käytöstä annetut ohjeet.

## 22.32. Kestoaikalaskelmat

Sillanrakennustöiden kesto-aikalaskelmat palvelevat sekä työn ohjelmointia että kustannuslaskentaa. Kustannuslaskentaa varten lasketaan miestyön osalta työmenekki.

Laskelmat suoritetaan pääasiassa rakennustyönvaiheen (väliliteran) tarkkuudella. Varsinkin niissä töissä, joiden kesto-aika ja työmenekki on suuri tai tehtävä muuten on työn kokonaisedistymisen kannalta keskeinen, on käytettävä työnosavaiheen ja työkohteen tarkkuutta.

Kestoaikalaskelmaan (liite 3 s. 24) tulevat seuraavat tiedot:

- Rakennustyönvaiheen tai tarvittaessa työnosavaiheen nimi, joka saadaan siltatöiden suoriteryhmittelystä.



- Vuodenaika, jolloin käytetään lyhennyksiä

T = talvi = 1.1 - 30.4

K = kesä = 1.5 - 31.8

S = syksy = 1.9 - 31.12

Y = milloin tahansa.

Jos työn suoritusajankohtaa ei ole määrätty, suoritetaan vaihtoehtolaskelmia, jolloin tehtävän suoritusvuodenaikaa vaihdellaan ja valitaan kustannuksiltaan edullisin (vrt. 22.31).

- lopullisen työkohteen numero, joka luonnollisesti tulee vain niissä tapauksissa, jolloin työkohde eritellään
- standardin numero. Jos sopivaa standardia ei ole käytettävissä voidaan tähän merkitä sen työmaan numero, jonka jälkilaskentatiedon tai erillisen selvityksen mukaan arvot on määritetty
- suoriteyksikkö, joka saadaan suoriteryhmittelystä
- määrä saadaan massaluettelosta
- tuntia/yksikkö (h/yks) ilmaisee miestyön työmenekin suoriteyksikköä kohden
- tunnit (h) eli kokonaistyömenekki saadaan edellisen kohdan ja määrän tulona
- pääresurssit-sarakkeeseen merkitään sen resurssin lukumäärä ja tunnus, joka määrittää työn keston. Tarvittaessa voidaan merkitä näkyviin myös apuresurssit. Joissakin kohdissa on edullista jakaa resurssit kahteen tai useampaan ryhmään, vaikka työmenekki laskettaisiin yhtenä eränä. Esimerkiksi muottityö voidaan jakaa pystytykseen ja purkuun. Aikataulun laatimista helpottaa, jos sellaistenkin tehtävien kesto, jotka eivät vaadi resursseja, on näkyvissä (esim. betonin kovettuminen, osaurakat)

- teho on resurssiryhmän yhteisteho (yks/h)
- kesto lasketaan ensin tunneissa ja pyöristetään työvuoroiksi.  
On huomattava, että kesto määritetään käyttötehon avulla, jolloin mukana ovat pienehköt häiriöt, siirtymäajat yms.

Työmenekin ja kestoajkojen lopullista määritystä ei voida suorittaa erillisenä laskelmana, vaan se on tehtävä rinnakkain aikataulun ja kustannuslaskennan kanssa. Jonkin työvaiheen keston alustavan laskennan jälkeen sijoitetaan vastaava tehtävä karkeasti aika-akselille, jolloin selvitetään myös eri tehtävien limitykset ja keskinäiset riippuvuudet.

#### 22.4 Aikataulu

Kuten edellä on mainittu sillanrakennuksen alustavan työsuunnittelun aikataulua hahmotellaan rinnan kestoajkalaskelmien kanssa. Aikataulua laadittaessa on eri tehtävien keston määrittelyn lisäksi kiinnitettävä huomiota

- resurssien sekä työryhmien että koneiden käytön tasaisuuteen
- suorituspaikan asettamiin rajoituksiin siten, että samalla suorituspaikalla ei samanaikaisesti tavallisesti voi toimia useita työryhmiä
- tehtävien keskinäisiin riippuvuuksiin sekä
- työvoiman käytön ohjeisiin.

TAS suunnitelma laaditaan vähintään työvaiheen (välilitteran) tarkkuudella. Suuremmissa kohteissa ja varsinkin, jos eri työkohteiden vaikeusaste ja työmenetelmä poikkeavat toisistaan huomattavasti on käytettävä työkohte- ja työolosuhteiden tarkkuutta. Näin on meneteltävä myös erikoishankintojen ja alaurakkojen osalta (esim. laakerien toimitusajankohta, kaidetyöt).



Aikataulu voidaan esittää

- jana-aikatauluna tai
- ajoitetun toimintaverkon avulla.

Jana-aikataulu soveltuu käytettäväksi aikataulun hahmotteluvaiheessa sekä pienempien ja selkeämpien työsuunnitelmien esittämisessä. Aikatauluun merkitään kunkin tehtävän osalta kuukausijaolla työmenekki (tunneissa). Tehtävän kokonaistyömenekki (= tehtävän eri kuukausille jakautuvien työmenekkien summa) saadaan kestoaikalaskelmista. Tämän jälkeen lasketaan kuukausittain eri työmenekkien summa, joka jaetaan miestyökuukauden (= yhden työntekijän kuukauden normaalitunnit) tuntimäärällä ja saadaan kuukauden keskimääräinen miesvahvuus. Keskimääräinen miesvahvuus merkitään aikataulun alareunaan sekä lukuna että vahvuusdiagrammina.

Suuremmissa silloissa ja niissä tapauksissa, joissa tehtäviä ja tehtävien välisiä riippuvuuksia on paljon, on edullista esittää aikataulu toimintaverkon muodossa. Toimintaverkko voidaan myös esittää aikaskaalaan piirrettynä, jolloin se esitystavaltaan muistuttaa jana-aikataulua, johon on katkoviivoilla merkitty tehtävien väliset riippuvuudet. Toimintaverkkotekniikkaan voidaan liittää tietokonekäsittely, jolloin tuloksena saadaan myös miesvahvuus- ja kustannuslaskelma. Jos toimintaverkon laskenta suoritetaan tietokoneella, ei ole tarpeellista laatia verkkoa aikaskaalaan, koska tuloksena saadaan myös jana-aikataulu.

## 22.5 Kustannuslaskelma

Kustannuslaskelmien tarkoituksena on selvittää kaikkien hankkeeseen kuuluvien toimintojen kustannukset sekä saada yhteenlaskemalla hankkeen kokonaiskustannus. Laskelmat suoritetaan samalla tarkkuudella kuin kestoaikalaskelmat eli pääasiassa rakennustyönvaiheen (välilitteran) tarkkuudella.

Laskelmissa käytetään kustannuslaskelmalomaketta (liite 4 s. 25), johon merkitään:

- litteran (ja työkohteen) numero
- tarvittavissa kohdin työlaji
- määrä ja yksikkö, jotka saadaan massaluettelosta ja kestoaikataulukosta
- teho ja resurssiryhmän yhteisteho (ks. 22.32)
- mk/h on miestyön osalta työntekijän keskituntiansio lisättynä ns. henkilösivukustannuksilla (n. 20 %) ja konetyön resurssiyhdistelmän tuntikustannus
- työmenekki saadaan kestoikalaskelmista. Työmenekki tarkoittaa miestyön kokonaistuntimäärää
- miestyön, konetyön, kuljetuksen ja materiaalin yksikkökustannus mk/yks sekä määrän avulla laskettu kustannus mk merkitään omiin sarakkeisiinsa
- yhteensä mk/yks ja mk saadaan yhteenlaskemalla eri kustannuslajien arvot. Tarkistuksena mk/yks lasketaan myös kääntäen mk-summa ja määrän osamääränä.

Varsinaisten työkohteisiin sidottujen kustannusten lisäksi lasketaan työmaan yhteiskustannukset.

## 22.6 Koodaussuunnitelma

Tavoitejohtamisen periaatteet edellyttävät hankkeen jakamista selvästi rajattuihin vastuualueisiin tai -osuuksiin.

Valtion tulo- ja menoarvio jakaa tierakennushankkeet kahteen ryhmään; toisaalta teiden rakentamiseen ja parantamiseen ja toisaalta erillisten siltojen ja lauttojen rakentamiseen. Näin ollen jokin tie- ja vesirakennuslaitoksen sillanrakennushanke voi olla joko

1. tierakennushankkeeseen kuuluva siltatyö tai
2. ns. erillinen sillanrakennushanke.

Kohdan 1. mukainen siltatyö koodataan seuraavasti.

Kaikki tiehankkeeseen kuuluvat sillat muodostavat yhdessä rakennustyönvaiheen. Kukin silta muodostaa yhden työkohteen. Mikäli silta

halutaan jakaa vielä pienempiin osiin käytetään niistä nimeä rakenneosaa. Koska tili- ja kustannuskoodin ns. työkohdeosassa on 2-numeropaikkaa, käytetään ensimmäistä numeropaikkaa ilmaisemaan siltaa ja toista numeropaikkaa sillan rakenneosaa. Mikäli tierakennushankkeessa on useampia kuin 9 siltaa, voidaan ensimmäiset 9 merkitä muodostamaan yhden sillanrakennuslohkon ja sitä seuraavat toisen jne. On huomattava, että tällätavalla lohkonumeroa käytettäessä lohkojako ei ole organisatoorinen.

Koska siltatyö kuuluu tierakennushankkeeseen, merkitään tili- ja kustannuskoodin työmaanumero-osaan työmaan numero, joka on jokin luku välillä 100-299. Esimerkkejä koodauksesta on liitteessä 8a ja 8b s. 28-29.

Mikäli sillanrakennushanke kuuluu kohtaan 2. eli muodostaa itsenäisen sillanrakennustyön, merkitään sen tili- ja kustannuskoodiin kohtaan työmaan n:o sille oma numero eli jokin luku väliltä 300-399. Tällaisen sillanrakennustyön tili- ja kustannuskoodin työkohdeosassa voidaan käyttää molempia numeropaikkoja ilmaisemaan varsinaista rakenneosaa. Koska 1-numeropaikka useimmiten riittää tähän tarkoitukseen, on tällaisessa siltatyössä käytössä yleensä työkohdenumerot 01-09.

Esimerkkejä tämän tapauksen koodaamisesta on esitetty liitteissä 8

Monet sillanrakennushankkeeseen kuuluvat työt ovat kuitenkin sekä ajallisesti että kustannusmuodostukseltaan toisistaan riippuvaisia joten selvästi rajattavia työkohteita ei tässä mielessä voida erottaa. Näitä ovat varsinkin betonirakenteet, jos ne toteutetaan yhtäjaksoisesti ja samojen työryhmien toimesta. Kysymyksessä on tällöin yhtenäinen vastuuosuus, jonka sisällä työn taloudellinen tulos riippuu eri työryhmien töiden kokonaisjärjestelystä.

Työn suunnittelun ja valvonnan kannalta (koskee varsinkin työn lopullista tavoitesuunnitelmaa) on silta jaettava erillisiin rakenneosiin, esimerkiksi maa- ja välituet eriteltynä kukin erikseen. Tuotesuunnittelun yhteydessä tehtävää massalaskentaa varten on suunnittelijalle annettava ohjeet massojen erittelystä, joka suoritetaan suoriteryhmittelyn ja sijaintipaikan mukaan.



TAS-vaiheen organisaatiosuunnitelmassa määritetään siltarakennuksessa tarvittava työnjohtohenkilöstö. Loppullisesti työkohdejako selvitetään TLTS:n yhteydessä, jolloin myös sovitaan vastuualueittaisesta työkohdenumeroinnista.

## 22.7 Hankintasuunnitelma

Työmaan hankintasuunnitelma on ajoitettu luettelo niistä aineista ja tarvikkeista, jotka erillinen varasto- ja hankintaelin toimittaa työmaalle. TAS-vaiheen hankintasuunnitelmaan otetaan mukaan vain sellaiset aineet ja tarvikkeet, joiden toimituksiin täytyy etukäteen varautua esimerkiksi pitkien toimitusaikojen vuoksi tai jotka hankitaan yhteishankintana.

Hankintasuunnitelma laaditaan (mallin 5 s. 69) mukaiselle lomakkeelle, johon työnsuunnittelija merkitsee:

- materiaalin nimen
- litteran ja tarvittaessa työkohteen numeron
- määrän, joka saadaan massalaskelmista, suunnitteluasiakirjoista ja standardeista
- toimittajan merkitsee hankkija ellei toimittajaa ole sovittu jo tuotesuunnittelun yhteydessä (ennakkotilaus)
- toimitusten alkamis- ja loppumispäivämäärät
- tarjouspyyntö- ja ostopäivämäärät merkitsee hankkija
- toimitusaikataulu laaditaan niistä tarvikkeista, jotka toimitetaan erissä.

Ajoitustiedot saadaan TAS-aikataulusta. Hankintojen suoritusta varsinkin erikoistarvikkeiden (laakerit ym) osalta helpottaa suuresti, jos hankintasuunnitelmaan merkitään (seuraavalle riville tai toimitusaikataulusarakkeeseen) erikoispiirustusten tai työselityksen sivun numero, mistä hankkija löytää tarpeelliset laatutiedot.

## 22.8 Organisaatiosuunnitelma

Työmaan organisaatiosuunnittelun tehtävänä on määritellä niiden henkilöiden lukumäärä, pätevyys, tehtävät ja asema organisaatiossa, joiden avulla rakennushankkeen toimeenpano voidaan toteuttaa TAS:n mukaisesti laatuvaatimukset täyttäen ja mahdollisimman taloudellisesti. Sen tarkoituksena on antaa tiedot henkilövarauksien ja työmaan yhteiskustannusten budjetointia varten.

Työn henkilöorganisaatiosta on esitetty maarakennusalan työnsuunnitteluhjeissa.

Työmaan organisaatio esitetään tavallisesti organisaatiokaavion avulla (liite 7 s. 27). Jos sillanrakennustyö muodostaa osan suu-remmasta rakennushankkeesta, ei siltatyöstä laadita erillistä organisaatiokaaviota, vaan se yhdistetään koko hankkeen organisaatiosuunnitelmaan. Kaavion lisäksi esitetään usein kirjallinen organisaatioon kuuluvien henkilöiden tavoitemäärittely ja tehtäväkuvaus. Alustavaan työnsuunnitteluun liittyvässä organisaatiosuunnittelussa riittää, kun kullekin 1. vuoden rakennuskaudelle ja myöhemmille vuosittain laaditaan oma organisaatiokaavio.

## 22.9 Työmuotosuunnitelma

Hanke voidaan toteuttaa

- 1 omassa johdossa
- 2 omassa johdossa käyttäen hyväksi osaurakointia, jolloin eräät työt teetetään ulkopuolisella tai
- 3 kokonaisurakkana, jolloin hanke kokonaisuudessaan annetaan urakalla suoritettavaksi.

TAS-suunnitelmaan kuuluu työmuotosuunnitelma (liite 6 s. 26), jossa työt jaetaan urakoitaviin ja omassa johdossa suoritettaviin töihin. Jos vain eräät pienehköt osat ehdotetaan suoritettavaksi urakalla, ei kaikkia tehtäviä tarvitse luetteloida, vaan esitetään vain ne osat, jotka suoritetaan urakalla.

Työmuotosuunnitelmaan merkitään

- päätyönvaiheen, työnvaiheen tai työnosavaiheen numero ja nimi
- omassa johdossa oleva työmäärä
- urakalla suoritettava työmäärä ja
- urakoinnin tarjouspyyntöjen viimeisin ajankohta.

Jos samaan osaurakkaan aiotaan yhdistää useampia päätyönvaiheita tai työnvaiheita, on selkeyden vuoksi suotavaa koota samalle lehdelle samaan tarjouspyyntöön kuuluvat työt.

## 3 Työn lopullisen tavoitesuunnitelman (TLTS) laatiminen

Jokaiselle rakennuskaudelle laaditaan työkohteen tarkkuudella työn lopullinen tavoitesuunnitelma. Se laaditaan työn alustavan



tai tarkistetun työsuunnitelman ja TAB:n puitteisiin ottaen huomioon aikaisempina rakennuskausina valmistuneet suoritemäärät ja suunnitelman tarkistukset.

Työn lopullinen tavoitesuunnitelma ja sen mukaan laadittu työn lopullinen tavoitebudjetti (TLTB) ovat valvonnan vertailukohtia.

Lopullisen tavoitesuunnitelman perustana ovat eri työkohteissa vastuualuekohtaisesti laaditut työkohdesuunnitelmat, joissa on esitetty työn määrällinen edistyminen aikaan nähden. Työkohdesuunnitelmien lisäksi tarvitaan työmaan yhteiskustannusten tavoitesuunnitelma, joka laaditaan näiden kustannusten alaryhmitelyn tarkkuudella.

### 31 Lähtötiedot ja niiden tarkistus

Työn lopullisen tavoitesuunnitelman lähtötiedot ovat

- työn alustava tai tarkistettu työsuunnitelma (TAS)
- työn alkuperäinen tai tarkistettu budjetti (TAB)
- tuotesuunnitelmat ja
- työvoiman käytöstä annetut ohjeet.

Lähtötietojen tarkistuksessa on selvitettävä

- mitkä työt on suoritettu suunnitelmaa edeltävän rakennuskauden loppuun mennessä
- alustaviin työsuunnitelmiin ja budjetteihin tehdyt muutokset
- tuotesuunnitelmiin tehdyt muutokset.

### 32 Lopullinen tavoitesuunnitelma

#### 32.1 Organisaatiosuunnitelma

Työn lopullisen tavoitesuunnittelun alkaessa jaetaan sillanrakennushanke työkohteisiin, jotka kootaan käytettävissä olevien henkilöiden mukaisiin vastuuosuuksiin. Jos TAS vaiheessa laadittu työmaan alustava organisaatio- ja koodaussuunnitelma täsmennetään nyt sellaiseksi, että työn suoritus pystytään suunnittelemaan ja valvomaan.

Jokaiselle työkohteelle on määritettävä vastuuhenkilö eli työkohtemestari, joka suorittaa kohteen suunnittelun ja toteutuksen. Raportointi seuraa myös tätä jakoa. Samalla henkilöllä voi olla vastuullaan useampia työkohteita.

Työkohtejaon valintaperusteita on esitetty kohdissa 22.6 ja 22.8.

### 32.2 Työkohdesuunnitelmat

Kukin mestari laatii omista työkohteistaan työkohdesuunnitelman. Suunnittelijan on tarkoin perehdyttävä lähtöasiakirjoihin sekä selvitettävä yksityiskohtaisesti paikallisten olosuhteiden vaikutus suunnitteluunsa.

Kohdesuunnitelma käsittää

- 1 Massojen luetteloinnin, mihin useissa tapauksissa riittää TAS:n massaluettelon tarkistus
- 2 Työn järjestelysuunnitelman, joka käsittää työkohteen koosta ja laadusta riippuen seuraavia osasuunnitelmia:
  - apurakenteiden kuten muottien ja telineiden suunnitelma
  - työkohteen alueellinen suunnitelma, jossa esitetään koneiden ja laitteiden sijoitus
  - työerien esimerkiksi valuerien määrittäminen
  - työurakasuunnitelma ja suunnitelma muiden resurssien käytöstä.

Edellä olevat osasuunnitelmat voidaan useassa tapauksessa yhdistää yhteen piirrookseen, johon on liitetty taulukko miestyön ja muiden resurssien käytöstä.

- 3 Toimintojen ajoituksen, joka tapahtuu standardien ja erillisten laskelmien avulla. Toimintojen ajoituksen on perustuttava resurssien valintaan. Milloin työ voidaan suorittaa erilaisin resurssiyhdistelmin on suoritettava vaihtoehtolaskelmia, joiden perusteella valitaan kustannuksiltaan edullisin. Resurssivalintoja suoritettaessa on myös selvitettävä niiden yhteensopivuus muiden kohdesuunnitelmien kanssa ja edullisuus koko työmaan kannalta.

Toimintojen ajoituksen tuloksena saadaan työkohteen aika-  
taulu, joka voidaan esittää jana-aikatauluna tai ajoitettuna toimintaverkkona, vrt. 22.3 ja 22.4.

- 4 Kustannuslaskelman, joka laaditaan liitteen 4 mukaiselle lomakkeelle tai suoraan TLTB-lomakkeelle. Tarvittaessa on suoritettava kustannusten yhdistely resursseittain.
- 5 Tehosuunnitelman, niistä työkohteista, joissa työn määrällistä edistymistä ajan suhteen voidaan seurata.

### 32.3 Työmaan aluesuunnitelma

Lopullisen työnsuunnittelun yhteydessä tarkennetaan TAS:n aluesuunnitelma. vrt. 22.2. Lopullisessa aluesuunnitelmassa kaivataan tarkennusta varsinkin

- työmaalle varastoitavien aineiden sijoittelussa varastoalueilla. Tämä voidaan esittää myös luettelona
- työmaan sisäisten kulkuyhteyksien sijoitus. Sillanrakennustyömaan ahtauden vuoksi on varsinkin selvitettävä työkoneiden pääsy työpaikoille
- aputyöpaikkojen kuten raudituspenkin, sirkkelin jne. sijoitus.

Aluesuunnitelman tarkoituksena on selvittää työmaan sisäisten materiaalisiiirtojen matkat ja taata työkoneiden pääsy työpaikoille.

### 32.4 TLTS-aikataulu

Kohdesuunnitelmien perusteella laaditaan koko sillanrakennustyöstä työkohteen tarkkuudella 4 kk:n ajalta aikataulu, johon on merkitty myös resurssien käyttösuunnitelma. Aikatauluun on syytä merkitä näkyviin tärkeimpien resurssiryhmien siirtyminen kohteesta toiseen. Jos aikataulun esitysmuotona käytetään toimintaverkkoa, muodostuvat tehtävien väliset riippuvuudet juuri resurssien siirtymisestä ja siitä, että samalla työpaikalla ei voi samanaikaisesti toimia useita resurssiryhmiä. Aikatauluun merkitään näkyviin miesvahvuus.



TLTS-aikataulua yhdessä kohdesuunnitelmien kanssa käytetään tavoitebudjetoinnin laadintaan ja työaikaiseen graafiseen raportointiin.

### 32.5 Materiaalin hankintasuunnitelma

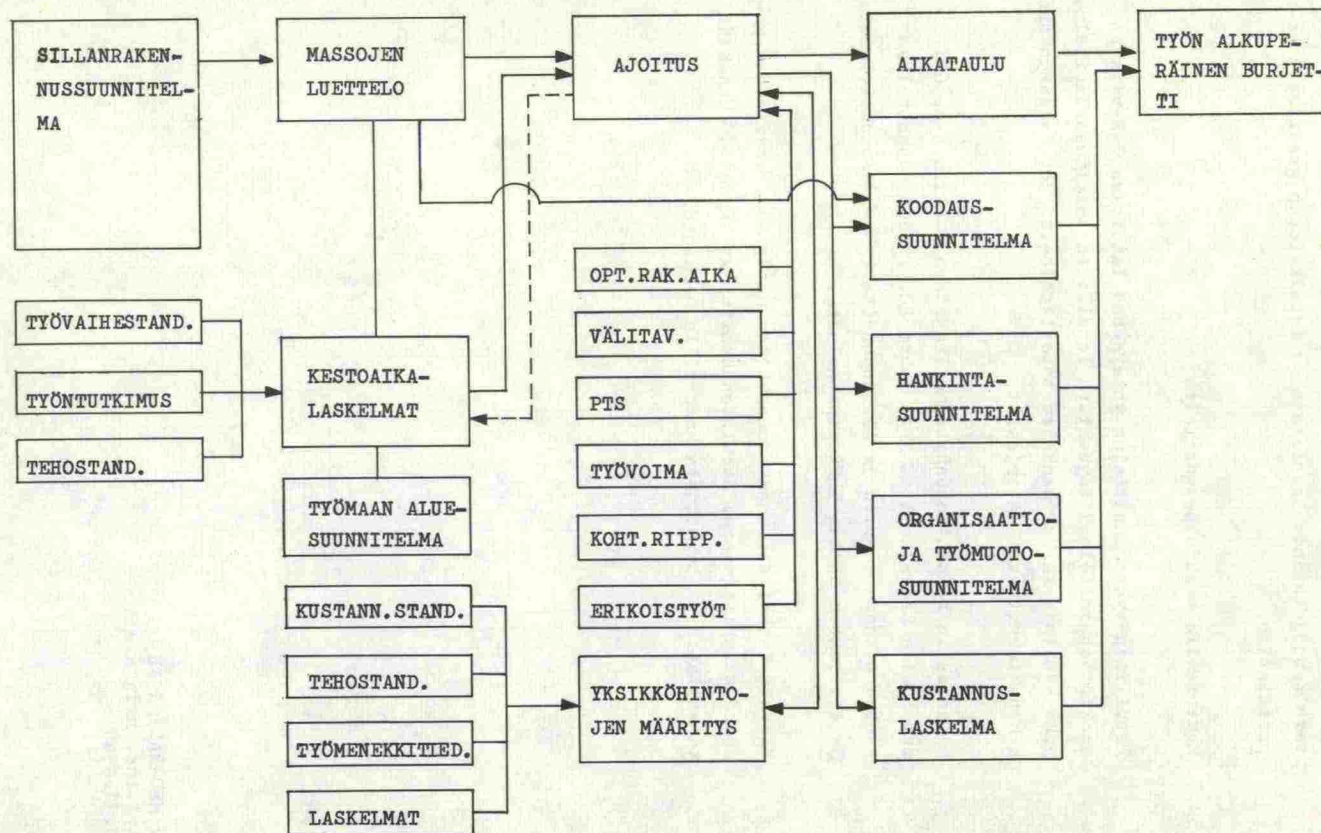
Lopullisen työsuunnittelun yhteydessä laaditaan TAS-vaiheen hankintasuunnitelmaa täydentävä lopullinen toimitussuunnitelma, joka käsittää kaikki hankkeen toteuttamiseksi ko. rakennuskauden aikana tarvittavat materiaalit.

Materiaalin hankintasuunnitelma laaditaan (mallin 5 s. 69) mukaiselle kaavakkeelle, vrt. kohta 22. Tiedot suunnitelmaa varten saadaan määrien ja laadun osalta työkohdesuunnitelmista ja ajoituksen osalta TLTS-aikataulusta.

Yleensä kaikki sillanrakennuskohteen materiaalit esitetään yhdessä suunnitelmassa. Hankintasuunnitelmat täydentää hankkija toimittajia ja toimitusta koskevilla merkinnöillä.

Oy MEC-RASTOR Ab  
Dipl.ins. M Takala  
29.11.1968

TYÖN ALUSTAVAN SUUNNITELMAN LAATIMINEN  
SILLANRAKENNUSTÖISSÄ





[illegible]

**KESTOAICALASKELMA**  
**Päälittera**

 Työmaa  
 Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe (välilittera) No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä

**KUSTANNUSLASKELMA**  
 Rakennustyönvaihe

 Työmaa  
 Pvm.

Laati

Littera Työ- kohde	Työlaji	Suori- te- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Konetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tunnus	Teho		Työme- nekki	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK



## Pvm.

Laati

1/69

Esimerkki

## TYÖMAAN ALUSTAVA ORGANISAATIOSUUNNITELMA

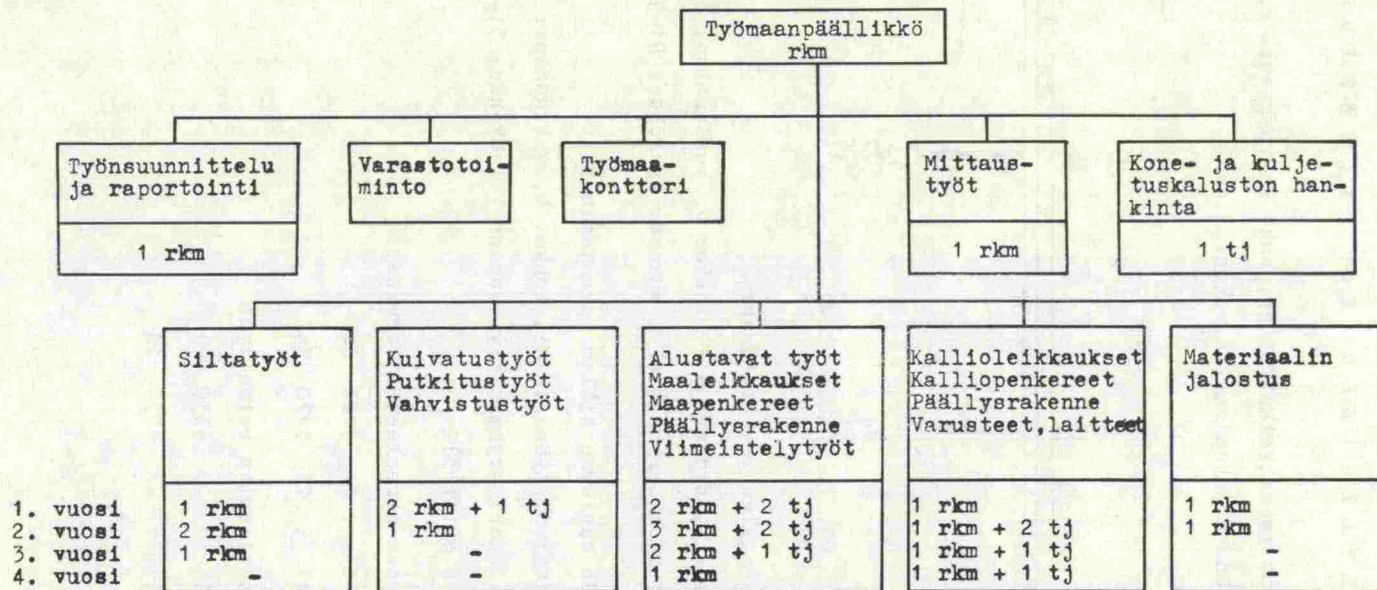
Työnsuunnittelu

Työmaa n:o

Laati

laitos

Piiri n:o



Liite 7

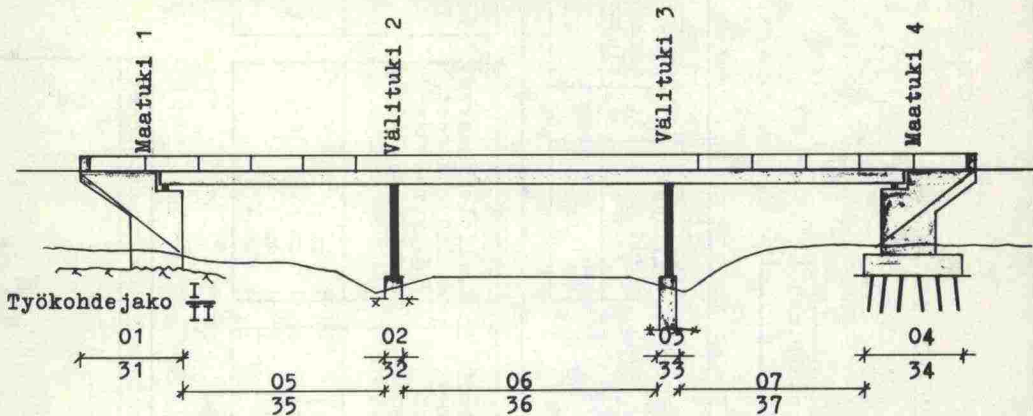
Henkilövaraukset

1. vuosi  
2. vuosi  
3. vuosi  
4. vuosi

rkm	työnjoht.	tstohenkilök.	mittamiehet
10	4	4	5
11	5	4	5
7	3	4	5
5	1	2	2

## TVH:n SILTATÖIDEN KOODAUSESIMERKKI

Koodin rakenteeseen vaikuttaa se, onko kysymyksessä erillisen sillan vai tietyöhön kuuluvan sillan rakentaminen.



## I: Erillisen sillan rakentaminen:

Tililuokka: 8, työmaa: 311, lohko: 1, vastuualue: 22

työvaihe: suoriteryhmittelyn mukaan, työkohde: 01-99

## II: Tietyöhön kuuluvan sillan rakentaminen:

Tililuokka: 8, työmaa: 111, lohko: 5, vastuualue: 22,

työvaihe suoriteryhmittelyn mukaan, työkohde: 31-39

(lohkon 5 silta 3)

## a) Maatuki 4:n peruslaatan teräkset:

I: 8 311 1 22 3220 04

II: 8 111 5 22 3220 34

## b) Tuki 3:n pilarien betonityöt

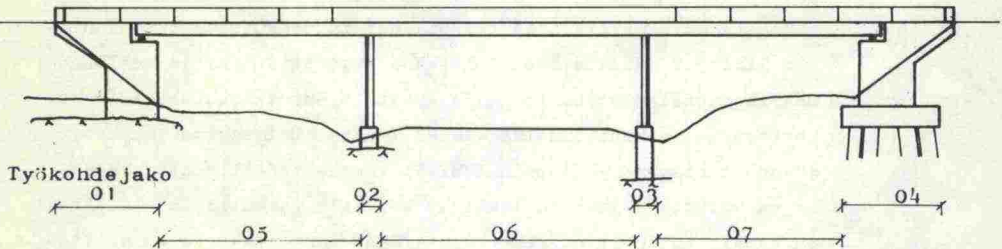
I: 8 311 1 22 3330 03

II: 8 111 5 22 3330 33



## VR:n SILTATÖIDEN KOODAUSEESIMERKKI

Koodin rakenne riippuu työn asemasta. Jos on kysymys ratapiirin projektiin kuuluva työ, ratapiirin projekti tai uudisrakennustyö, siltaan ja sen työkohteisiin käytettävät numerot lisääntyvät luettelussa järjestyksessä.



## 3-aukkoinen jatkuva teräsbetonisilta

I Uudisrakennussiltatyö

II ratapiirin projekti

III ratapiirin projektiin kuuluva silta

## a) Maatuki 1:n peruslaatan teräkset

I	92	101	92322 0	Tpe-Sk ratatyön 1.sillan-
II	83	251	92322 0	3.ratapiirin 2.projektin 3.sillan-
III	81	711	92322 0	1.ratapiirin yhdistettyjen töiden
				1.työn 1.silta tai sen maatuki

## b) Tuki 2:n peruslaatan betonityöt

I	92	102	92323 0
II	83	252	92323 0
III	81	711	92323 0

## c) Kannen suojabetoni

I	92	105	92352 0
II	83	255	92352 0
III	81	711	92352 0

Vrt Tt III:n ohjeet

21.11.1968

*M. Vasara*  
M. Vasara

## 5 ESIMERKKISARJA

(Työsiirtolantien risteys sillan TAS ja TAB)

## S e l o s t u s

Esimerkkityöksi on valittu Helsingin lentoaseman tiejärjestelyjen yhteydessä rakennettava Työsiirtolantien risteys sillalta. Tästä sillasta on käytettävissä täydelliset tuotesuunnitelmat ja niihin liittyvä massaluettelo. Lisäksi käytettiin valtionhallinnon maarakennusalan standardeja ja eräitä työntutkimustuloksia kesto- ja kustannuslaskelmien teossa. Esimerkissä käytetyt arvot ja resurssiyhdistelmät eivät vastaa todellisuutta, vaan ne on valittu esimerkin laatijan toimesta paikallisia olosuhteita tarkemmin tuntematta. Esimerkin eräänä tarkoituksena on esittää maarakennustöiden työnsuunnittelussa käytettyjen lomakkeiden soveltamista siltatöihin. Joitakin lomakkeita on kuitenkin jouduttu hieman muuttamaan.

Tätä esimerkkisarjaa tullaan jatkossa täydentämään lopullisen työsuunnitelman (TLTS) osalta. Tällöin on myös tarkoitus esittää esimerkki toimintaverkon ja ATK:n soveltamisesta sillanrakennuksen työnsuunnitteluun.

## Työkohdejako

Tässä esimerkissä on työkohdejako suoritettu rakenneosittain. Jossakin rakenneosassa tehtävät työt riippumatta siitä, mihin rakennustyönvaiheeseen (litteraan) nämä kuuluvat, on merkitty samalla työkohdenumerolla.

Rakenneosa	Tuotesuunnittelijan työkohdenumero	Työnsuunnittelijan työkohdenumero
Maatuki A	011	11
Välituki B	012	12
— C	013	13
Maatuki D	014	14
Koko silta	010	10

# Yhteiskustannukset

Koska esimerkissä oleva siltatyö kuuluu osana suurempaan tiehankkeeseen, sen aiheuttamat yhteiset kustannukset otetaan huomioon koko työmaan yhteisiä kustannuksia suunniteltaessa. Tämän helpottamiseksi on kuitenkin suunniteltu siltatöiden välitön osuus yhteiskustannuksista ja merkitty sulkeissa näkyviin. Työvoimaa laskettaessa on siltatöiden välitön osuus yhteisistä kustannuksista, kuten mittaukset, alueen hoito, vartiointi jne. otettu huomioon. Koko työmaan TAB:a laadittaessa silta muodostaa yhden rivin. Tähän otetaan vain työkohekustannukset ja tällöin siltatöiden osuus yhteisistä kustannuksista otetaan mukaan koko hankkeen yhteisiin kustannuksiin.

## TAS-osasuunnitelmat:

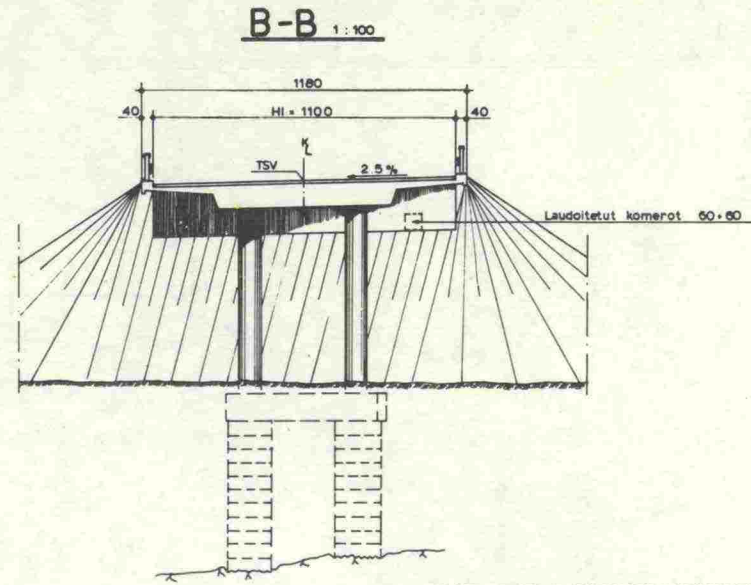
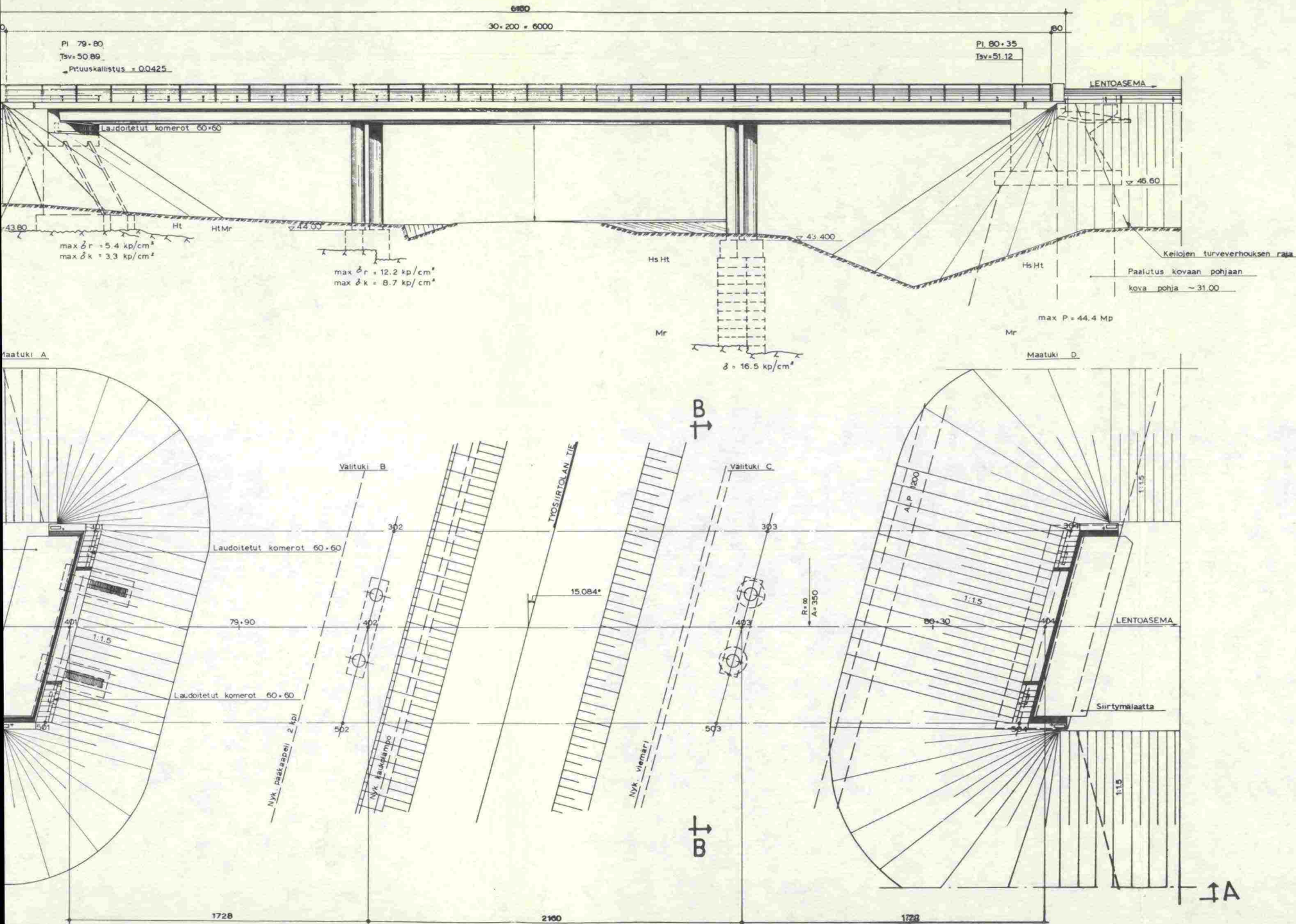
		Sivu
Malli 1	Sillan yleispiirustus	32
" 2	Massaluettelo	33-44
" 3	Kestoaikalaskelmat	45-56
" 4	Kustannuslaskelmat	57-68
" 5	Materiaalin hankintasuunnitelma	69
" 6	Työmuotosuunnitelma	70
" 7	Aikataulu	71
" 8	Työmaan aluesuunnitelma	72
" 9	TAB	73-75
" 10	Organisaatiokaavio	76

Insinööri Esko Sillankorva

TVH Siltaosasto

30.11.1968





**KIINTOPISTE:** Mp 470 X= 6689383,685, Y= 553839,254, K= 50,544  
 Mp 332 X= 6689156,704, Y= 553767,371, K= 47,636  
**BETONI:** Maatuet välitukien seinämät ja siirtymälaatat BK 300  
 Kaivot välitukia C BK 250  
 Pilarit ja päällysrakenne AK 400  
**ERISTYS:** } Yleisen työselityksen mukaan  
**SUOJABETONI:** }  
**ASFALTTI:** }

LEIKKAUS PISTE	X	Y
301	89229.82	53776.45
302	89245.12	53784.48
303	89264.25	53794.52
304	89279.54	53802.56
401	89225.95	53780.63
402	89241.25	53786.66
403	89260.38	53796.70
404	89275.67	53806.73
501	89222.08	53784.81
502	89237.38	53792.84
503	89256.51	53802.88
504	89271.80	53810.91

N §	Tv.h.n N §	Nimi
73001	6592 a	Yleispiirustus
73002	6592 b-1	Paalukartta
73003	6592 b-2	Alusrakenteen mittapiirustus
73004	6592 b-3	Välitukien mittapiirustus
73005	6592 b-4	Maatukien raudituspiirustus
73006	6592 b-5	Välitukien raudituspiirustus
73007	6592 c-1	Päällysrakenteen mittapiirustus
73008	6592 c-2	Päällysrakenteen raudituspiirustus 1
73009	6592 c-3	Päällysrakenteen raudituspiirustus 2
73010	6592 c-4	Päällysrakenteen raudituspiirustus 3
70751	6592 c-5	Päällysrakenteen reunapalkki
70753	6592 b-7	Neoprenilaakerit ja laakeripalli
70754	6592 c-6	Syöksytorvet ja tippuputket
		Liikuntasäunarakenne
70756	6592 b-6	Siirtymälaatat
	OK/16-1.3.10	Kaldepiirustukset
		Työselitys

## TYÖSIIRTOLANTIENTEN RISTEYSSILLAN YLEISPIIRUSTUS

## Päälittera

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe  
(Välilittera)  
N:o ja nimi

Työkohte N:o

Alus-  
tavaLopul-  
linen

Suorite-  
yksikkö

Määrä

Määrä/  
Lopullinen  
työkohte

Huom.

3120 Maankaivu

3121 Kaivu kuivatyönä

"-

"-

kaivorenk.  
150x50x9,5

3130 Louhinta

3131 Louhinta kuivat.

3140 Paalutus

3160 Täyttötyöt

3161 Perusk.täyttö

011

11

m<sup>3</sup>ktr

116

116

012

12

"

30

30

013

13

"

19

19

013

kpl

21

10

m<sup>3</sup>ktr

18

012

"

7

013

"

7

014

"

4

14

m

398

10

m<sup>3</sup>rtr

122

012

"

69

013

"

28

014

"

25



## MASSALUETTELO

Työmaa

Päälittera

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe (Väliittera) N:o ja nimi	Työkohde N:o		Suorite-	Määrä	Määrä/ Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen	yksikkö			

3210 Teline- ja muut-

tit.

10

m<sup>2</sup>

60

3212 Muottien pyst.

011

"

12

012

"

22

014

"

26

3213 Muottien purku

011

"

12

012

"

22

014

"

26

3220 Raudoitus

10

kg

4600

Reikää kallioon

011

m

20

Ankkuriterästä

011

kg

64

Anturan raudoitus

011

"

409

Reikää kallioon

012

m

18

Ankkuriterästä

012

kg

123

Anturan raudoitus

012

"

258

Reikää kallioon

013

m

26

Ankkuriterästä

013

kg

321

Kaivojen raud.

013

"

772

Anturan raudoit.

014

"

2601

3230 Betonityöt

011

10

m<sup>3</sup>

6

74

012

"

11

013

"

19

014

38



Päälittera

Pvm.

Laati

 Rakennustyön vaihe  
 (Välilittera)  
 N:o ja nimi

 Työkohde N:o  
 Alus-  
 tava

 Lopul-  
 linen

 Suorite-  
 yksikkö

Määrä

 Määrä/  
 Lopullinen  
 työkohde

Huom.

 3310 Teline- ja muut-  
 tityöt

011

10

m<sup>2</sup>

130

342

012

"

28

013

"

47

014

"

137

3320 Raudoitus

011

10

kg

1941

7208

012

"

1676

013

"

2090

014

"

1501

3330 Betonityöt

011

10

m<sup>3</sup>

32

83

013

"

6

014

"

34

012

"

5

013

"

6

 3380 Bet.pintojen  
 kost. eristys

011

10

m<sup>2</sup>

50

100

014

"

50

## MASSALUETTELO

Päälittera

Työmaa

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Työkohde N:o		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä/ Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				

3410 Telinen- ja muut  
tityöt

3411 Telineiden pyst.

3412 Muottien pyst.

Syöksytorvet

Tippuputket

3413 Muottien purku

3414 Telineiden purku

3420 Raudoitus

3430 Betonityöt

010

10

m<sup>2</sup>

657

657

010

10

"

835

835

010

kpl

2

010

"

43

010

10

m<sup>2</sup>

835

835

010

10

"

657

657

010

10

kg

59462

59462

010

10

m<sup>3</sup>

432

432

## Päälittera

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe  
(Väli-littera)  
N:o ja nimi

Työkohde N:o

Alus-  
tava

Lopul-  
linen

Suorite-  
yksikkö

Määrä

Määrä/  
Lopullinen  
työkohde

Huom.

3510 Kannen eristys

010

10

m<sup>2</sup>

636

636

3520 Suojabetoni

010

10

m<sup>2</sup>

625

625

3530 Siirtymälaatat

010

10

m<sup>2</sup>

64

3531 Muotit

010

m<sup>2</sup>

5

3532 Raudoitus

010

kg

1788

3533 Betonointi

010

m<sup>3</sup>

11,5

3540 Kannen päällystet

010

10

m<sup>2</sup>

628

628



## MASSALUETTELO

Päälittera

Työmaa

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Työkohde N:o		Suorite-	Määrä	Määrä/ Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen	yksikkö			

3610 Liikuntaelimet

3611 Laakerit

010

10

kpl

8

8

3620 Suojalaitteet

3621 Kaiteet ja joh-  
teet

010

10

m

120

120

## MASSALUETTELO

Työmaa

Päälittera 3100 Maarakennus

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe tai (välilittera) osav. No ja nimi	Työkohte No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohte	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3120 Maankaivu						
3121 Kaivu kuivatyönä	011	11	m <sup>3</sup> ktr	116		
	012	12	"	30		
	013	13	"	19	19	
3123 Kaiv.seinien tu- enta kaivonrenk.	013					
Kaivonrenk.150x50x95	013		kpl	21		
3130 Louhinta		10	m <sup>3</sup> ktr		18	
3131 Louhinta kuivat.	012		"	7		
	013		"	7		
	014		"	4		
3140 Paalutus		14	m	398		
3160 Täyttötyöt		10	m <sup>3</sup> rtr		122	
3161 Perusk.täyttö	012		"	69		
	013		"	28		
	014		"	25		

## MASSALUETTELO

Työmaa

## Päälittera 3200 Perustukset

Pvm.

Laati

Rakennustyön vaihe tai (välilittera) osav. No ja nimi	Työkohde No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3210 Teline- ja muottit.		10	m <sup>2</sup>		60	
3212 Muottien pyst.	012		"	12		
	013		"	22		
	015		"	26		
3213 Muottien purku	012		"	12		
	013		"	22		
	015		"	26		
3220 Raudoitus		10	kg		4600	
3221 Reikää kallioon	012		m	20		
3222 Ankkuriterästä	012		kg	64		
3223 Anturan raudoitus	012		kg	409		
3221 Reikää kallioon	013		m	18		
3222 Ankkuriterästä	013		kg	123		
3223 Anturan raudoitus	013		"	258		
3221 Reikää kallioon	014		m	26		
3222 Ankkuriterästä	014		kg	321		
3223 Kaivojen raud.	014		kg	772		
3223 Anturan raudoit.	015		"	2601		
3230 Betonityöt	012	10	m <sup>3</sup>	6	74	
	013		"	11		
	014		"	19		
	015			38		



MASSALUETTELO				Työmaa		
Päälittera 3300 Maa- ja välituet				Pvm.	Laati	
Rakennustyön vaihe tai (välilittera) osav. No ja nimi	Työkohte No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohte	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3310 Teline- ja muut- tityöt	012	10	m <sup>2</sup>	130	342	
	013		"	28		
	014		"	47		
	015		"	137		
3320 Raudoitus	012	10	kg	1941	7208	
	013		"	1676		
	014		"	2090		
	015		"	1501		
3330 Betonityöt	012	10	m <sup>3</sup>	32	83	BK 300
	014		"	6		"
	015		"	34		"
	013		"	5		AK 400
	014		"	6		"
3380 Bet.pintojen kost- eristys	012	10	m <sup>2</sup>	50	100	
	015		"	50		

MASSALUETTELO			Työmaa			
Päälittera 3400 Päällysrakenne			Pvm.		Laati	
Rakennustyön vaihe (välilittera) No ja nimi	Työkohde No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3410 Teline- ja muot- tityöt						
3411 Telineiden pyst.	010	10	m <sup>2</sup>	657		
3412 Muottien pyst.	010	10	m <sup>2</sup>	835	835	
Syöksytorvet	010		kpl	2		
Tippuputket	010		"	43		
3413 Muottien purku	010	10	m <sup>2</sup>	835		
3414 Telineiden purku	010	10	m <sup>2</sup>	657		
3420 Raudoitus	010	10	kg	59462	59462	
3430 Betonityöt	010	10	m <sup>3</sup>	432	432	

1/69

MASSALUETTELO				Työmaa		
Päälittera 3500 Pintarakenteet ja päällysteet				Pvm.	Laati	
Rakennustyön vaihe tai (välilittera) osav. No ja nimi	Työkohde No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3510 Kannen eristys	010	10	m <sup>2</sup>	636		
3520 Suojabetoni	010	10	m <sup>2</sup>	625		
3530 Siirtymälaatat	010	10	m <sup>2</sup>		64	
3531 Muotit	010		m <sup>2</sup>	5		
3532 Raudoitus	010		kg	1788		
3533 Betonointi	010		m <sup>3</sup>	11,5		
3540 Kannen päällysteet	010	10	m <sup>2</sup>	628		



MASSALUETTELO				Työmaa		
Päälittera 3600 Varusteet ja laitteet				Pvm.	Laati	
Rakennustyön vaihetai (välilittera) osav. No ja nimi	Työkohde No		Suorite- yksikkö	Määrä	Määrä / Lopullinen työkohde	Huom.
	Alus- tava	Lopul- linen				
3610 Liikuntaelimet						
3611 Laakerit	010	10	kpl	8		
3612 Liikuntas.varust	010	10	m	22		
3620 Suojalaitteet						
36.21 Kaiteet ja joh- teet	010	10	m	120		

KESTOAIKALOMAKE  
PäälitteraTyömaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3120 Maankaivu	T	11		m <sup>3</sup> ktr	116			KKH 12	10 <sup>m</sup> <sup>3</sup> /h	12	2
						0,65	76	3 SM		24	3
	T	12		"	30			KK 15	10 <sup>m</sup> <sup>3</sup> /h	3	1
						0,65	20	3 SM		10	2
	T	13		"	19			KKH 12		30	4
3130 Louhinta						7,7	144	4 SM		45	6
	T	10		m <sup>2</sup>	18			KOT 02			
						3,5	63	1 AM + 3 SM		24	3
3140 Paalutus	T	14		m	398			KK 18	10 <sup>m</sup> /h	40	5
						0,30	120	2 SM		60	7
3160 Täyttötöyt	T	10		m <sup>3</sup> rtr	122	0,5	61	2 SM + TL 00			4

KESTOAIKALOMAKE  
PäälitteraTyömaa  
Pvm.

Merk.

94

Rakennustyönvaihe (Väli-littera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3210 Teline- ja muot- tit.	T	10		m <sup>2</sup>	60	2,1	126	2 AM + 1 SM		48	6
3220 Raudoitus	T	10		kg	4600	0,025	115	2 AM + 1 SM		40	5
3230 Betonityöt	T	10		m <sup>3</sup>	74	1,5	111	4 AM + 6 SM		14	2



KESTOAIKALOMAKE  
PäälitteraTyömaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päiviä
3310 Teline- ja muot- tityöt	T	10		m <sup>2</sup>	342	2,1	720	4 AM + 2 SM			34
3320 Raudoitus	T	10		kg	7208	0,025	180	2 AM + 1 SM			18
3330 Betoni	T	10		m <sup>3</sup>	83	1,5	125	NKU + 4 AM + 6 SM			2
3380 Kosteuseristys	T	10		m <sup>2</sup>	100	0,3	30	2 SM			5

KESTOAICALOMAKE  
PääliitteraTyömaa  
Pvm.

Merk.

8

Rakennustyönvaihe (Valiilittera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3411 Telineiden pyst.	T	10		m <sup>2</sup>	657	2	1315	4 AM + 3 SM		190	24
3412 Muottien pyst.	T	10		m <sup>2</sup>	835	1,3	1080	4 AM + 3 SM		150	19
3413 Muottien purku	T	10		m <sup>2</sup>	835	0,5	417	4 SM		104	13
3414 Telineiden purku	T	10		m <sup>2</sup>	657	0,5	329	4 SM		90	12
3420 Raudoitus	T	10		kg	59462	0,025	1487	6 AM + 3 SM		168	21
3430 Betonityöt	T	10		m <sup>3</sup>	432	1,6	691	NKU 4 AM + 10 SM		50	4

KESTOAIKALOMAKE  
Päälittera

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3510 Kannen eristys	K	10		m <sup>2</sup>	636	0,5	318	3 AM + 1 SM		90	12
3520 Suojabetoni	K	10		m <sup>2</sup>	625	0,90	563	4 AM + 10 SM		40	5
3530 Siirtymälaatat	K	10		m <sup>2</sup>	64	1,50	96	4 AM + 2 SM		56	8
3540 Kannen päällyste	K	10		m <sup>2</sup>	628			Osaurakka			1



KESTOAICALOMAKE  
PäälitteraTyömaa  
Pvm.

Merk.

50

Rakennustyönvaihe (Välilittera) N:o ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde N:o	Stand N:o	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3611 Laakerit	T	10		kpl	8	10,0	80	2 AM		48	6
3620 Suojalaitteet (kaiteet)	K	10		m	120			Osaurakka			22

KESTOAIKALOMAKE  
Pääliittera 3100 Maarakennus

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe tai (Väliliittera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3120 Maankaivu	T	11		m <sup>3</sup> ktr	116			KK 15	10 <sup>m<sup>3</sup></sup> /h	12	2
						0,65	76	3 SM		24	3
	T	12			30			KK 15	5 <sup>m<sup>3</sup></sup> /h	6	1
						1,6	48	2 SM		24	3
	T	13		m <sup>3</sup> ktr	19			KK 15			4
3130 Louhinta						7,7	144	3 SM		48	6
	T	10		m <sup>2</sup>	18			TR-kompressor			
						11,1	200	1 AM + 3 SM		48	6
3140 Paalutus	T	14		m	398			KK 20	10 <sup>m<sup>3</sup></sup> /h	40	5
						0,36	112	2 SM		56	7
3160 Täyttötöyt	T			m <sup>3</sup> rtr	122	0,5	61				10

KESTOAIKALOMAKE  
Pääliittera 3200 Perustukset

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe tai (Väli)liittera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3210 Teline-ja muottit.	T	10		m <sup>2</sup>	60	2,1	125	2 AM + 1 SM		48	6
3220 Raudoitus	T	10		kg	4600	0,025	115	2 AM + 0,55 M			3
3230 Betonityöt	T			m <sup>3</sup>	74	1,5	110	4 AM + 6 SM			2

## KESTOAICALOMAKE

Pääliittera 3300 Maa- ja välituet

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe tai (Väli)liittera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3310 Teline- ja muotti- työt	T			m <sup>2</sup>	342	2,1	720	4 AM+2 SM			34
3320 Raudoitus	T			kg	7208	0,025	180	2 AM + 0,5 SM			18
3330 Betoni	T			m <sup>3</sup>	83	2,1	174	Nosturi+ 4 AM +.6 SM			2
3380 Kust. eristys	T.			m <sup>2</sup>	100	0,3	30	2 SM			5



KESTOAIKALOMAKE  
Pääliittera 3400 Päälysrakenne

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe tai (Väli)liittera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3411 Telineiden pyst.	T			m <sup>2</sup>	657	2	1315	4 AM + 3 SM			24
3412 Muottien pyst.	T			m <sup>2</sup>	835	1,3	1080	4 AM + 3 SM			19
3413 Muottien purku	T			m <sup>2</sup>	835	0,5	417	4 SM			13
3414 Telineiden purku	T			m <sup>2</sup>	657	0,6	395	4 SM			12
3420 Raudoitus	T			kg	59462	0,025	1650	2 AM + 1 SM			21
3430 Betonityöt	T			m <sup>3</sup>	432	1,6	690	Nosturi 4 AM + 6 SM			3

## KESTOAIKALOMAKE

## Päälittera 3500 Pintarakenteet ja päällysteet

Työmaa  
Pvm.

Merk.

Rakennustyönvaihe tai (Väli)littera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3510 Kannen eristys	K	15		m <sup>2</sup>	636	0,44	280	2 SM			12
3520 Suojabetoni	K	15		m <sup>2</sup>	625	1,02	637	4 AM + 6 SM			5
3530 Siirtymälaatat	K	10		m <sup>2</sup>	64			4 AM + 2 SM			8
3540 Kannen päällyste	K	15		m <sup>2</sup>	628						1

KESTOAIKALOMAKE  
PÄÄlittera 3600 Varusteet ja laitteet

Työmaa  
Pvm.

Merk.

5

Rakennustyönvaihe tai (Väli)littera) osavaihe No ja nimi	Vuoden aika	Työ- kohde No	Stand. No	Suorite yksikkö	Määrä	Työmenekki		Pääresurssit	Teho	Kesto	
						H/Yks	Tuntia			Tuntia	Päi- viä
3611 Laakerit	T			kpl	8	1,05	84	2 AM		42	6
3612 Liikuntasauman massa	K			m	22			1 AM			1
3620 Suojalaitteet (kaiteet)	K			m	120	7,18	862	3 AM		240	40

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
Rakennustyövaihe

3100 Maarakennus

Työmaa  
Pvm.

Laati

Littera Työ- kohde	Työlaji	Su- rite- yks,	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Känetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekk	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks	Mk
3120 11	Maankaivu	m <sup>3</sup> ktr	116	KKH 12		41,-				4,25	493,-					4,25	493,-
				3 SM		3,50	76	2,30	266,80							2,30	266,80
				1KA 06		12,60						1,75	203,-			1,75	203,-
																Yht.	8,30 962,80
3120 12	"	"	30	"			20	2,30	69,-	4,25	127,50	1,75	52,50			8,30	249,-
3120 13	"	"	19	KKH 12		41,-				3,50	655,50			110,-	2090,-	144,50	2745,50
				4 SM		3,50	144	26,50	503,50							26,50	503,50
				KA 06		12,60						10,50	199,50			10,50	199,50
																Yht.	184,50 3448,50
3130	Louhint.	m <sup>3</sup> ktr	18	KOT 02		8,50				3,50	63,-	5,50	99,-	250	45,-	11,50	207,-
				1 AM		5,-	9	2,50	45,-							2,50	45,-
				3 SM		3,50	54	10,50	189,-							10,50	189,-
																Yht.	24,50 441,-
3140 14	Paalutus	m	398	KK 18		45,-				4,50	1791,-			25,-	9950,-	29,50	11741,-
				2 SM		3,50	120	105	417,90							1,05	417,90
																Yht.	3055 12158,90
3160	Täyttöt.	m <sup>3</sup> rtr	122	2 SM		3,50	61	1,75	213,50					4,30	524,60	6,05	738,10
				TL 00		5,-				1,15	140,30					1,15	140,30
																Yht.	7,20 878,40

Malli 4



## KUSTANNUSLASKENTALOMAKE

Rakennustyövaihe 3200 Perustukset

Työmaa

Pvm.

Laati

58

Littera Työ- kohde	Työlaji	Su- rite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Känetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekkii	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk
3210	Muottit.	m <sup>2</sup>	60	1 SM + 2 AM			126	1240	744,-			1,-	60	11,-	660,-	2440	1464,-
3220	Raudoit.	kg	4600	2 AM + 1 SM			115	0,21	966,-					070	3220,-	0,91	4186,-
3230	Bet.työt	m <sup>3</sup>	74	4 AM + 6 SM			111	7,50	555,-					55,-	4070,-	62,50	4625,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
Rakennustyövaihe

3300 Maa- ja välituet

Työmaa  
Pvm.

Laati

Littera Työ- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Känetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekki	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk
3310	Muottit. (myös purk.)		342	4 AM 2 SM			720	14,70	5027,40			1,-	342	1030	3522,60	26,-	8892,-
3320	Raudoit.	kg	7208	2 AM 1 SM			180	0,25	1802,-					0,70	5045,60	0,95	6847,60
3330	Betonointi	m <sup>3</sup>	83	NKU + 4 AM + 6 SM			125	10,50	871,50	750	622,50			55,-	4565,-	73,-	6059,-
3380	Kost.er.	m <sup>2</sup>	100	2 SM		3,50	30	1,05	105,-					1,40	140,-	2,45	245,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
Rakennustyövaihe

3400 Päällysrakenne

Työmaa  
Pvm.

8

Laati

Littera Työ- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Känetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekkii	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk
3411	Telin pyst	m <sup>2</sup>	657	4 AM +3 SM			1315	14,-	9198,-			1,-	657,-	24,-	15768,-	39,-	25623,-
3412	Muott.pyst	m <sup>2</sup>	835	"			1080	9,20	7682,-			1,-	835,-	8,20	6847,-	1840	15364,-
3413	Muott.pur- ku	m <sup>2</sup>	835	4 SM		4,-	417	2,-	1670,-			1,-	835,-			3,-	2505,-
3414	Telin. purku	m <sup>2</sup>	657	4 SM		4,-	329	2,-	1314,-			1,-	657,-			3,-	1971,-
3420	Raudoit	kg	59462	6 AM + 3 SM			1487	0,25	14865,50					0,70	41623,40	0,95	56488,90
3430	Bet.työt	m <sup>3</sup>	432	NKU + 4 AM + 10SM			691	12,-	5184,-	550	2376,-			75,-	32400,-	92,50	39960,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
Rakennustyövaihe

3500 Pintarakenteet ja päällysteet

Työmaa  
Pvm

Laati

Littera Työ- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Känetyö		Kuljetus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekkii	Mk/ Yks	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk	Mk/ Yks.	Mk
3510	Kannen eritys	m <sup>2</sup>	636	3 AM +1 SM			318	2,50	1590,-			0,25	159,-	2,50	1590,-	5,25	3339,-
3520	Suojabet.	m <sup>2</sup>	625	4 AM +6 SM			563	7,00	4375,-	0,60	375,-			6,00	3750,-	13,60	8500,-
3530	Siirty- mälaat.	m <sup>2</sup>	64	4 AM +2 SM			96	10,-	640,-					3150	2016,-	41,50	2656,-
3540	Päällyste	m <sup>2</sup>	628	Osaarakka												12,-	7536,-



[illegible]

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
RakennustyönvaiheTyömaa  
Pvm.

Laati

Littera- Työ- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestvä			Konevä		Kulutus		Materiaali		Yhteensä	
				Tin- nus	Teho		Työme- nekkii	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK
3120 11	Maankaiv	m <sup>3</sup> ktr	116	KKH 12		41,-				4,24	492,-					4,24	492,-
				3 SM		3,50	76	2,29	266,-							2,29	266,-
				1KA 06		12,60						1,75	203,-			1,75	203,-
																Yht.	8,28 961,-
3120 12	Maankaiv	"	30					2,29	68,70	4,24	127,20	1,75	52,50			8,28	248,40
3120 13	"	"	19	KKH 12		41,-				34,50	656,-			110,-	2090,-	144,50	2746,-
				4 SM		3,50	144	26,50	503,50							26,50	503,50
				KA 06		12,60						10,60	201,40			20,60	201,40
																Yht.	181,6 3450,90
3130	Louhint	m <sup>3</sup> ktr	18	KOT 02		8,50				3,50	63,-	5,60	100,80	2,50	45,-	11,60	208,80
				1 AM		5,-		0,50	9,-							,50	9,-
				3 SM		3,50		3,50	63,-							3,50	63,-
																15,60	208,80
3140 14	Paalutus	m	398	KK 18		46,-				4,60	1840,-			25,-	10.000,-	29,60	11840,-
				2 SM		7,-		0,98	392,-							,98	392,-
																30,58	12.232,-
3160	Täyttöt	m <sup>3</sup> rtr	122											7,20	879	7,20	879,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
RakennustyönvaiheTyömaa  
Pvm.

Laati

64

Littera- Työ- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Kone työ		Kulutus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekki	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK
3210	Muottit.	m <sup>2</sup>	60	1 SM+ 2 AM		5		12,4	745			1	60	11	660,-	24,40	1465,-
3220	Raudoit.	kg	4600	2 AM +1 SM				0,14	980,-					0,70	3220,-	0,84	4200,-
3230	Bet.työt	m <sup>3</sup>	74	4 AM+ 6 SM				2,-	148,-					55,-	4052,-	57,-	4200,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
RakennustyönvaiheTyömaa  
Pvm.

Laati

Littera- tuus- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Korotyö		Kulutus		Materiaali		Yhteensä	
				Tun- nus	Teho		Työme- nekkii	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK
3310	Muottit. (myös purk.)		342	6 SM		7,-		14,70	5027,-			1,-	342	10,50	3591,-	26,20	8961,-
3320	Raudoit.	kg	7208	2 AM 0,5 SM		9,-		0,23	1660,-					0,70	5040,-	0,93	6700,-
3330	Betonoi- ti	m <sup>3</sup>	83	Nost. +4 AM +6 SM				2,50	207,-	7,50	622,50			55,-	4560,-	65,-	5395,-
3380	Kost.erä	m <sup>2</sup>	100	2 SM		3,50	30	1,05	105,-					1,40	137,-	2,45	241,-



KUSTANNUSI ASKENTALOMAKE												Työmaa		99			
Rakennustöidenvaihe												Pvm.		Laati			
Littor- Tö- kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Konetö		Kulutus		Materiaali		Yhteensä	
				Tin- nus	Teho		Työme- nekki	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	MK/ Yks	MK	MK/ Yks	MK
3411	Telinpyst	m <sup>2</sup>	657	7miest		5,-		10,-	6570,-			1,-	657	24,-	15768,-	35,-	22995,-
3412	Muott. pyst.	m <sup>2</sup>	835	"				9,12	7615,20			1,-	835	8,30	6930,50	18,42	15380,50
3413	Muott. purku	m <sup>2</sup>	835	4 SM		4,-		2,-	1670,-			1,-	835,-			3,-	2505,-
3414	Telin. purku	m <sup>2</sup>	657	4 SM		4,-		2,40	1576,80			1,-	657,-			3,40	2233,80
3420	Raudoit	kg	59462	2AM +1 SM				0,23	13676,26					0,70	41623,40	0,93	55299,66
3430	Bet. työt	m <sup>3</sup>	432	Nost. +4 AM +6 SM				16,-	6912,-	5,50	2376,-			75,-	32400,-	96,50	41688,-

KUSTANNUSLASKENTALOMAKE  
RakennustyönsivaiheTyömaa  
Pvm.

Laati

Litteri- nro. kohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Kone työ		Kulutus		Materiaali		Välineet	
				Hen- nus	Teho		Työme- nekki	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK
3510	Kannen eriste	m <sup>2</sup>	636	2 SM				160	1017,60			0,25	159,-	220	1399,20	4,05	2575,80
3520	Suojabet	m <sup>2</sup>	625	4 AM +6SM				6,70	4187,50	0,45	281,25			5,90	3687,50	13,05	8156,25
3530	Siirty- mälaati.	m <sup>2</sup>	64	4 AM +2 SM				10,-	640,-					31,50	2016,-	41,50	2656,-
3540	Päälly- ste	m <sup>2</sup>	628													12,-	7536,-

KUSTANNUSIASKENTALOMAKE  
RakennustöidenvaiheTyömaa  
Pvm.

Laati

89

Lisä- töskohde	Työlaji	Suorite- yks.	Määrä	Resurssi		Mk/ H	Miestyö			Kone työ		Kulutus		Materiaali		Yhteensä	
				Tu- nus	Peho		Työme- nekk	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK	Mk/ Yks	MK
3611	Laaker.	kpl	8	2 AM		8,-	84	8,40	67,20					175	1400	183,40	1467,20
3612	Liikun- tasauma	m	22	1 AM				1,50	33,-					25,-	550,-	26,50	583,-
3620	Kaiteet	m	120	3 AM				57,40	6888,-			Q40	48,-	2120	2544,-	79,-	9480,-

## MATERIAALIN HANKINTASUUNNITELMA

[illegible]



## TYÖMUOTOSUUNNITELMA

Pvm.

Laati

Työ suoriteryhmittelyn mukaan		Omassa johdossa oleva työmäärä	Osaurakointi	
N:o	Nimi		Työmäärä	Tarj.pyyntö viimeistään
3100	Maarakennus			
20	Maankaivu	165 m <sup>3</sup> ktr		
30	Louhinta	18 "		
40	Paalutus	398 m		
60	Täyttötöyt	122 rtr		
3200	Perustukset			
10	Muottityöt	60 m <sup>2</sup>		
20	Raudoitus	4600 kg		
30	Betonityöt	74 m <sup>3</sup>		
3300	Maa- ja välituet			
10	Teline- ja muottityöt	342 m <sup>2</sup>		
20	Raudoitus	7208 kg		
30	Betonityöt	83 m <sup>3</sup>		
80	Kosteuseristys	100 m <sup>2</sup>		
3400	Päällysrakenne			
10	Telien- ja muottityöt			
11	Telineiden pystytys	657 m <sup>2</sup>		
12	Muottien pystytys	835 m <sup>2</sup>		
13	Muottien purku	835 m <sup>2</sup>		
14	Telineiden purku	657 m <sup>2</sup>		
20	Raudoitus	59462 kg		
30	Betonityöt	432 m <sup>3</sup>		
3500	Pintarakenteet ja päällyst.			
10	Kannen eristys	636 m <sup>2</sup>		
20	Suojabetoni	625 m <sup>2</sup>		
30	Siirtymälaatat	64 m <sup>2</sup>		
40	Kannen päällyste		628 m <sup>2</sup>	
3600	Varusteet ja laitteet			
11	Laakerit	8 kpl		
12	Liikuntasaumat	22 m		
20	Kalteet		120 m	

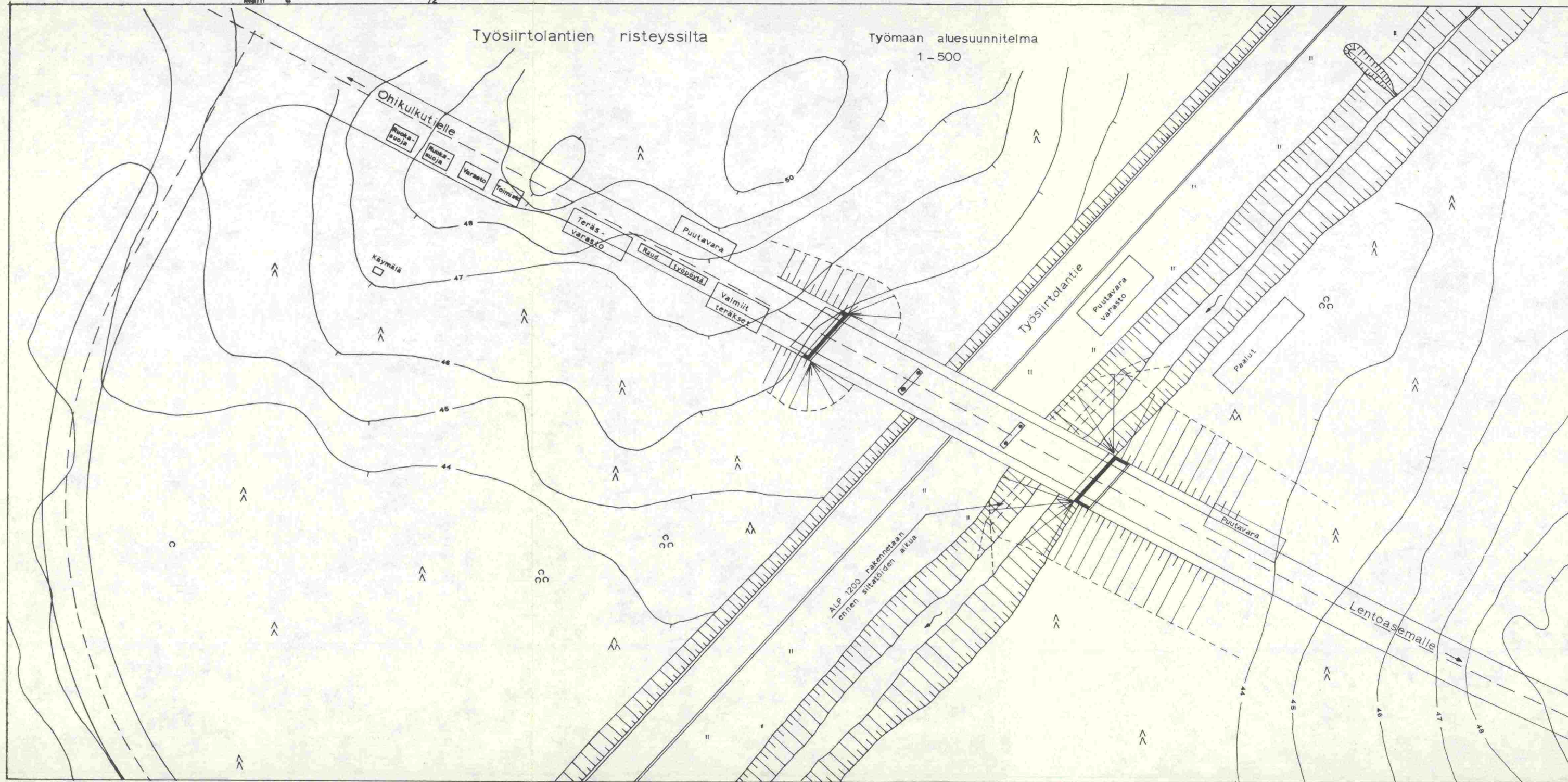
# TYÖSIIRTOLANTIEN RISTEYSSILTA TAS - Aikataulu

	Rakennustyövaihe Väilittämä Nimi	Työ koh.	Yksikkö	Määrä	mk/yks	mk	Kesto tv	1969 Tammik. 1-31	Helmikuu 1-28	Maaliskuu 1-31	Huhtikuu 1-30	Toukokuu 1-31
Maarakennus	3120 Maankaivu	11	m <sup>2</sup> ktr	116	8.30	963	6					
	— " —	12	— " —	30	8.30	249	2					
	— " —	13	— " —	19	181.50	3449	6					
	3130 Louhintä	10	— " —	18	24.00	441	3					
	3140 Paalutus	14	m	398	30.55	12159	7					
	3160 Täyttötöyt	10	m <sup>3</sup> rtr	122	7.20	878	4					
Perus- tukset	3210 Muottityöt	10	m <sup>2</sup>	60	24.40	1464	4+2					
	3220 Rauditus	10	kg	4600	0.91	4186	5					
	3230 Betonityöt	10	m <sup>3</sup>	74	62.50	4625	2					
Maa- ja välituet	3310 Teline- ja muottityöt	10	m <sup>2</sup>	342	26.00	8892	24+10					
	3320 Rauditus	10	kg	7208	0.95	6848	18					
	3330 Betonityöt	10	m <sup>3</sup>	83	73.00	6059	2					
	3380 Kosteuseristys	10	m <sup>2</sup>	100	2.45	245	5					
Päälysrakenne	3411 Telineiden pystytys	10	m <sup>2</sup>	657	39.00	25623	24					
	3412 Muottien	10	— " —	835	18.40	15364	19					
	3413 Muottien purku	10	— " —	835	3.00	2505	13					
	3414 Telineiden	10	— " —	657	3.00	1971	12					
	3420 Rauditus	10	kg	59462	0.95	56489	21					
	3430 Betonityöt	10	m <sup>3</sup>	432	92.50	39960	4					
Pintarakennus- teet ja päälysteet	3510 Kannen eristys	10	m <sup>2</sup>	636	5.25	3339	12					
	3520 Suojabetoni	10	— " —	625	13.60	8500	5					
	3530 Siirtymälaatat	10	— " —	64	41.50	2656	8					
	3540 Kannen päällyste	10	— " —	628	12.00	7536	1					
Varusteet ja laitteet	3611 Laakerit	10	kpl	8	255.00	2040	6					
	3620 Kaiteet	10	m	120	79.00	9480	22					
Työkohtekustannukset yhteensä							225921					
Siltatöiden välitön osuus työmaan yhteisistä kust.							42840					
Työntekijä vahvuus							20					
							10					



Työsiirtolantien risteyssilta

Työmaan aluesuunnitelma  
1 - 500





TIE-JA VESIRAKENNUSLAITOS		TYÖN ALKUPERÄINEN BUDJETTI (TAB) <input type="checkbox"/>		TYÖN KOKONAISKUSTANNUKSET						
PIIRI	PIIRIN NUMERO	VV 19 <u>69</u> 19 <u>  </u>		RIVIN N:o	RAKENNUSTYÖNVAIHE	LITTERA N:o	YKSIKKÖ	MÄÄRÄ	MK / YKS	1000 MK
Helsingin lentoaseman rak.työ 51		TYÖN TARKISTETTU BUDJETTI <input type="checkbox"/>								
PÄIVÄYS		SIJAINTIKUNNAT Helsingin mlk		1	Maankaivu	3120	m <sup>3</sup> ktr	165		4,661
<input checked="" type="checkbox"/> TIERAKENNUSTYÖ		<input checked="" type="checkbox"/> SILTATYÖ		2	Louhinta	3130	"	18	24,50	0,441
<input type="checkbox"/> VESISTÖTYÖ		<input type="checkbox"/> VESITIETÖ		3	Paalutus	3140	m	398	30,55	12,159
<input type="checkbox"/> LENTOKENTTÄTYÖ		<input type="checkbox"/> TALONRAKENNUSTYÖ		4	Täyttötöyt	3160	m <sup>3</sup> rtr	122	7,20	0,878
TYÖMAA Helsingin lentoaseman tiejärjestelyt		TYÖMAAN NUMERO		5	Perustusten muottityöt	3210	m <sup>2</sup>	60	24,40	1,464
Työsiirtolantien risteysilta		TYÖVOIMAPIIRIN NUMERO		6	"- raudoitus	3220	kg	4600	0,91	4,186
TYÖVOIMAPIIRI Helsingin työvoimapiiri				7	"- betonityöt	3230	m <sup>3</sup>	74	62,50	4,625
TYÖN LUOKKA, LAATU JA SUURUUS				8	Maa- ja välitukien muottityöt	3310	m <sup>2</sup>	342	26,-	8,892
<input checked="" type="checkbox"/> OMA TYÖ		RAHOITUS <input checked="" type="checkbox"/> VARSINAINEN <input type="checkbox"/> VANKI		9	"- raudoitus	3320	kg	7208	0,95	6,848
<input type="checkbox"/> KOKONAISURAKKA		<input type="checkbox"/> TYÖLLISYYS <input type="checkbox"/> MUU		10	"- betonityöt	3330	m <sup>3</sup>	83	73,-	6,059
TYÖN ALKUPERÄINEN BUDJETTI (TAB)		TYÖN VUOSITTAISET KOKONAISKUSTANNUKSET MK JA TYÖVOIMA MIESTYÖKUUKAUSINA		11	"- eristys	3380	m <sup>2</sup>	100	2,45	0,245
YHT. 2351,72,- MK		19 <u>69</u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u>		12	Kannen telineiden pyst.	3411	"	657	39,-	25,623
YHT. 78 MIESTYÖKK.		225.921,-		13	"- muottien "-	3412	"	835	18,40	15,364
		86		14	"- muottien purku	3413	"	835	3,-	2,505
				15	"- telineiden "-	3414	"	657	3,-	1,971
		TYÖN ALOITUSVUODEN KUUKAUSITTAISET KOKONAISKUSTANNUKSET MK JA TYÖVOIMA		16	"- raudoitus	3420	kg	59462	0,95	56,489
		TAMMI HELMI MAALIS HUHTI TOUKO KESÄ		17	"- betonityöt	3430	m <sup>3</sup>	432	92,50	39,960
MK		30.654,- 40.973,- 88.092,- 44.799,- 21.403,-		18	"- eristys	3510	m <sup>2</sup>	636	5,25	3,339
TYÖVOIMA		12 17 22 17 10		19	Suojabetoni	3520	"	625	13,60	8,500
		HEINÄ ELO SYYS LOKA MARRAS JOULU		20	Siirtymälaatat	3530	"	64	41,50	2,656
MK				21	Kannen päällyste	3540	"	628	12,-	7,536
TYÖVOIMA				22	Laakerit	3610	kpl	8	255,-	2,040
		TYÖN VUOSITTAISET KOKONAISKUSTANNUKSET MK JA TYÖVOIMA MIESTYÖKUUKAUSINA SEKÄ EROT TAB:IIIN VERRATTUNA		23	Kaiteet	3620	m	120	79,-	9,480
YHT. <u>  </u> MK		TÄHÄN MENNESSÄ 19 <u>  </u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u> 19 <u>  </u>		24	Työkohdekustannukset			yhteensä		225,921
YHT. <u>  </u> MIESTYÖKK				25	(Siltatyön välitön osuus yhteisistä kust.					42,840)
ERO 13-24 <u>  </u> MK				26						
ERO 14-25 <u>  </u> MIESTYÖKK				27						
		TYÖN VUODEN 19 <u>  </u> KUUKAUSITTAISET KOKONAISKUSTANNUKSET MK JA TYÖVOIMA		28						
		TAMMI HELMI MAALIS HUHTI TOUKO KESÄ		29						
MK				30						
TYÖVOIMA				31						
		HEINÄ ELO SYYS LOKA MARRAS JOULU		32						
MK				33						
TYÖVOIMA				34						
				35						
HANKEKOHTAINEN VUOSIBUDJETTI VUODELLE 19 <u>  </u> MK <u>  </u>				36						
LAATINUT		PVM		37	KUSTANNUKSET 1000 MK YHTEENSÄ				225,921	
TARKASTANUT		PVM		38	MIESTYÖKUUKAUSIEN MÄÄRÄ YHTEENSÄ				86	
HYVÄKSYNYT		PVM		39	KESKIMÄÄRÄINEN TYÖVOIMA / KK				17	



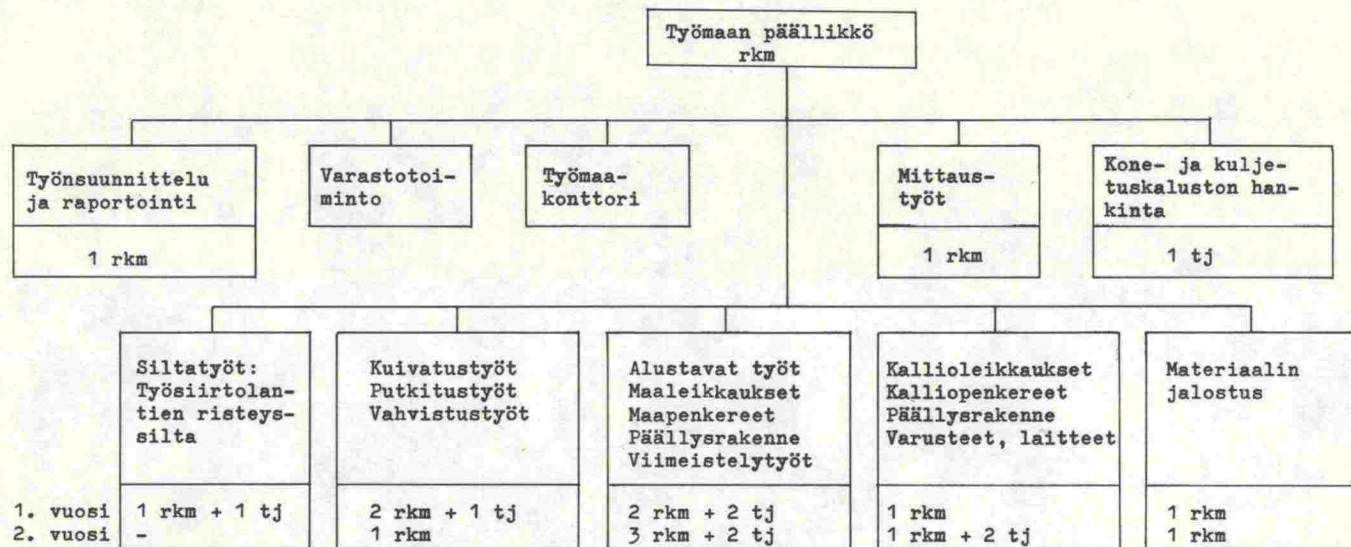
RI- VIN N:o (1)	LITTE- RA N:o (2)	YKSIK- KÖ (3)	KUUKAUSI												RAKENNUSKAUSI YHTEENSÄ		
			Tammikuu			Helmikuu			Maaliskuu			Huhtikuu			MAARA (16)	MK/YKS (17)	1000 MK (18)
			MAARA (4)	MK/YKS (5)	1000 MK (6)	MAARA (7)	MK/YKS (8)	1000 MK (9)	MAARA (10)	MK/YKS (11)	1000 MK (12)	MAARA (13)	MK/YKS (14)	1000 MK (15)			
1	3120	m <sup>3</sup> ktr	165		4,661										165		4,661
2	3130	-"-	18	24,50	0,441										18	24,50	0,441
3	3140	m	398	30,55	12,159										398	30,55	12,159
4	3160	m <sup>3</sup> rtr				122	7,20	0,878							122	7,20	0,878
5	3210	m <sup>2</sup>	45	24,40	1,098	15	24,40	0,366							60	24,40	1,464
6	3220	kg	4600	0,91	4,186										4600	0,91	4,186
7	3230	m <sup>3</sup>	74	62,50	4,625										74	62,50	4,625
8	3310	m <sup>2</sup>	134	26,-	3,484	148	26,-	3,848	60	26,-	1,560				342	26,-	8,892
9	3320	kg				7208	0,95	6,848							7208	0,95	6,848
10	3330	m <sup>3</sup>				83	73,-	6,059							83	73,-	6,059
11	3380	m <sup>2</sup>										100	2,45	0,245	100	2,45	0,245
12	3411	"				490	39,-	19,110	167	39,-	6,513				657	39,-	25,623
13	3412	"				210	18,40	3,864	625	18,40	11,500				835	18,40	15,364
14	3413	"										510	3,-	1,530	510	3,-	1,530
15	3414	"										405	3,-	1,215	405	3,-	1,215
16	3420	kg							59462	0,95	56,489				59462	0,95	56,489
17	3430	m <sup>3</sup>							108	92,50	9,990	324	92,50	29,970	432	92,50	39,960
18	3510	m <sup>2</sup>										636	5,25	3,339	636	5,25	3,339
19	3520	"										625	13,60	8,500	625	13,60	8,500
20	3530	"															
21	3540	"															
22	3611	kpl							8	255,-	2,040				8	255,-	2,040
23	3620	m															
24																	
25	9200				(9,180)			(9,180)			(9,180)			(9,180)			(36,720)
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37	1000 MK / KK				30,654			40,973			88,092			44,799		1000 MK / RK	204,518
38	TYÖVOIMA / KK	12				17			22			17	KESKIM. TYÖVOIMA / RK		17		
39													MIESTYÖKUUKAUDET / RK		68		

RI- VIN N:o (1)	LITTE- RA N:o (2)	YKSIK- KÖ (3)	KUUKAUSI												RAKENNUSKAUSI YHTEENSÄ			VUONNA 19 69 YHTEENSÄ		
			Toukokuu			Kesäkuu			Heinäkuu			Elokuu			MAARA (16)	MK/YKS (17)	1000 MK (18)	MAARA (19)	MK/YKS (20)	1000 MK (21)
			MAARA (4)	MK/YKS (5)	1000 MK (6)	MAARA (7)	MK/YKS (8)	1000 MK (9)	MAARA (10)	MK/YKS (11)	1000 MK (12)	MAARA (13)	MK/YKS (14)	1000 MK (15)						
1	3120	m <sup>3</sup> ktr																165		4,661
2	3130	"																18	24,50	0,441
3	3140	m																398	30,55	12,159
4	3160	m <sup>3</sup> rtr																122	7,20	0,878
5	3210	m <sup>2</sup>																60	24,40	1,464
6	3220	kg																4600	0,91	4,186
7	3230	m <sup>3</sup>																74	62,50	4,625
8	3310	m <sup>2</sup>																342	26,-	8,892
9	3320	kg																7208	0,95	6,848
10	3330	m <sup>3</sup>																83	73,-	6,059
11	3380	m <sup>2</sup>																100	2,45	0,245
12	3411	"																657	39,-	25,623
13	3412	"																835	18,40	15,364
14	3413	"	325	3,-	0,975										325	3,-	0,975	835	3,-	2,505
15	3414	"	252	3,-	0,756										252	3,-	0,756	657	3,-	1,971
16	3420	kg																59462	0,95	56,489
17	3430	m <sup>3</sup>																432	92,50	39,960
18	3510	m <sup>2</sup>																636	5,25	3,339
19	3520	"																625	13,60	8,500
20	3530	"	64	41,50	2,656										64	41,50	2,656	64	41,50	2,656
21	3540	"	628	12,-	7,536										628	12,-	7,536	628	12,-	7,536
22	3610	kpl																8	255,-	2,040
23	3620	m	120	79,-	9,480										120	79,-	9,480	120	79,-	9,480
24																				
25	(9200)				(6,120)												(6,120)			(42,840)
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37	1000 MK / KK				21,403										1000 MK / RK		21,403	1000 MK / V		225,923
38	TYÖVOIMA / KK		10												KESKIM. TYÖVOIMA / RK		10	MIESTYÖKUUKAUDET / V		78
39																				



# TYÖMAAN ALUSTAVA ORGANISAATIOSUUNNITELMA

Helsingin lentoaseman tiejärjestelyt



Kalli 10

## Henkilövaraukset

1. vuosi  
2. vuosi

rkm	työnjoht.	tstohenkilök.	mittamiehet
10	5	4	5
9	5	4	5